

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード (参考)
H01R 11/01	501	H01R 11/01	501 C 2G003
G01R 1/06		501	E 2G011
		G01R 1/06	A 2G132
31/26			E 4M106
		31/26	J 5E023

審査請求 未請求 請求項の数16 ○ L (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-262552(P2001-262552)

(22)出願日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(71)出願人 000004178

ジェイエスアール株式会社

東京都中央区築地2丁目11番24号

(72)発明者 直井 雅也

東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイ  
エスアール株式会社内

(72)発明者 原田 明

東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイ  
エスアール株式会社内

(74)代理人 100078754

弁理士 大井 正彦

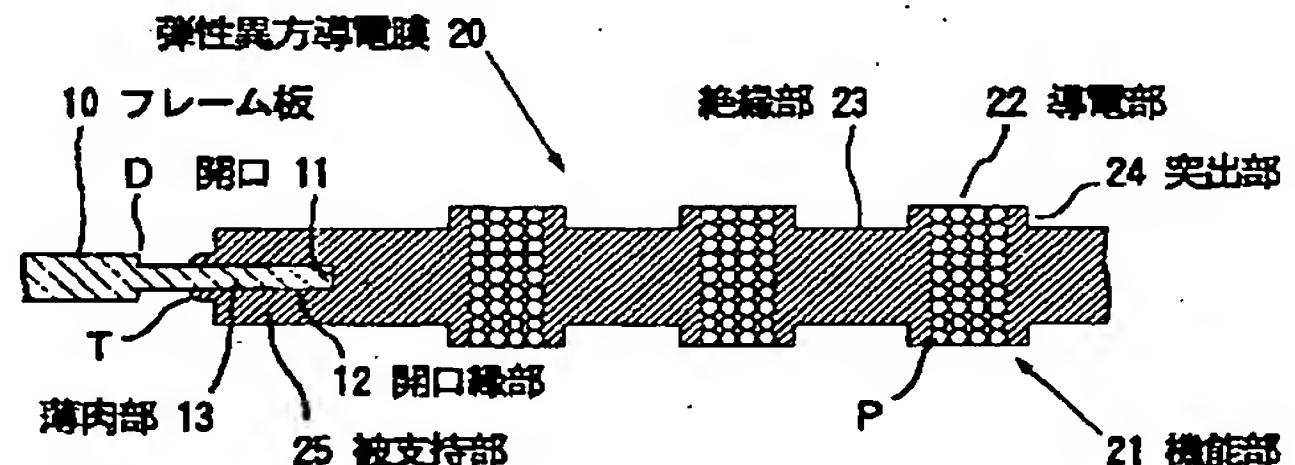
最終頁に続く

(54)【発明の名称】異方導電性コネクターおよびその製造方法並びにその応用製品

## (57)【要約】

【課題】 高い接続信頼性が得られると共に、高い生産性が得られる異方導電性コネクターおよびその製造方法並びにその応用製品を提供すること。

【解決手段】 本発明の異方導電性コネクターは、開口が形成されたフレーム板と、このフレーム板の開口内に配置され、当該開口縁部に支持された弾性異方導電膜によりなり、前記フレーム板は、前記弾性異方導電膜を支持する開口縁部およびその周辺部において、当該開口縁部からその周辺部に連続して形成された厚みの小さい肉薄部を有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 開口が形成されたフレーム板と、このフレーム板の開口内に配置され、当該開口縁部に支持された弾性異方導電膜とよりなり、

前記フレーム板は、前記弾性異方導電膜を支持する開口縁部およびその周辺部において、当該開口縁部からその周辺部に連続して形成された厚みの小さい肉薄部を有することを特徴とする異方導電性コネクター。

【請求項 2】 フレーム板の開口縁部およびその周辺部の全体にわたって肉薄部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の異方導電性コネクター。

【請求項 3】 開口が形成されたフレーム板と、このフレーム板の開口内に配置され、当該開口縁部に支持された弾性異方導電膜とよりなり、

前記弾性異方導電膜には、その周縁から外方に突出する厚みの小さい部分が形成されていることを特徴とする異方導電性コネクター。

【請求項 4】 フレーム板は複数の開口を有し、これらの開口の各々に弾性異方導電膜が配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の異方導電性コネクター。

【請求項 5】 弹性異方導電膜は、絶縁部によって相互に絶縁された複数の導電部を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の異方導電性コネクター。

【請求項 6】 フレーム板の線熱膨張係数が  $3 \times 10^{-5}$  /K 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 に記載の異方導電性コネクター。

【請求項 7】 弹性異方導電膜が配置される開口を有するフレーム板の両面の各々に、当該弾性異方導電膜の平面形状に対応する形状の開口を有するスペーサーを介して上型および下型を配置することにより、当該上型と当該下型との間に成形空間を形成すると共に、当該成形空間内に硬化されて弾性高分子物質中に導電性粒子が含有されてなる流動性の成形材料を充填することにより、成形材料層を形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させると共に当該成形材料層を硬化処理することにより、前記フレーム板の開口内に配置され、当該開口縁部に支持された弾性異方導電膜を形成する工程を有する異方導電性コネクターの製造方法において、前記フレーム板と前記スペーサーとの間には、余剰の成形材料が収容される材料溜まりが、前記成形空間に連通して形成されていることを特徴とする異方導電性コネクターの製造方法。

【請求項 8】 フレーム板は、弾性異方導電膜が支持される開口縁部およびその周縁部において、当該開口縁部からその周辺部に連続して形成された厚みの小さい部分を有し、当該フレーム板における厚みの小さい部分とスペーサーとの間に材料溜まりが形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の異方導電性シートの製造方

法。

【請求項 9】 スペーサーは、開口縁部に厚みの小さい部分を有し、当該ヒペーサーにおける厚みの小さい部分とフレーム板との間に材料溜まりが形成されていることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の異方導電性シートの製造方法。

【請求項 10】 材料溜まりの厚みが  $10 \sim 1000 \mu m$  であることを特徴とする請求項 7 乃至請求項 9 のいずれかに記載の異方導電性コネクターの製造方法。

【請求項 11】 材料溜まりの容積が成形空間の容積の 3 %以上であることを特徴とする 7 乃至請求項 10 のいずれかに記載の異方導電性コネクターの製造方法。

【請求項 12】 回路装置の電気的検査に用いられるプローブ部材であって、

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の異方導電性コネクターを具えてなり、

前記異方導電性コネクターは、検査対象である回路装置の被検査電極のパターンに対応するパターンに従って導電部が形成された弾性異方導電膜を有することを特徴とするプローブ部材。

【請求項 13】 被検査電極のパターンに対応するパターンに従って検査電極が表面に形成された検査用回路基板と、この検査用回路基板の表面に配置された異方導電性コネクターと、この異方導電性コネクターの表面に配置されたシート状コネクターとを具えてなり、

前記シート状コネクターは、絶縁性シートと、この絶縁性シートをその厚み方向に貫通して伸び、被検査電極のパターンに対応するパターンに従って配置された複数の電極構造体とよりなることを特徴とする請求項 12 に記載のプローブ部材。

【請求項 14】 請求項 12 または請求項 13 に記載のプローブ部材を具えてなり、当該プローブ部材を介して、検査対象である回路装置の被検査電極に対する電気的接続が達成されることを特徴とする回路装置の電気的検査装置。

【請求項 15】 検査対象である回路装置を加熱する加熱手段を有し、当該加熱手段によって前記回路装置が所定の温度に加熱された状態で、当該回路装置の電気的検査が実行されることを特徴とする請求項 14 に記載の回路装置の電気的検査装置。

【請求項 16】 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の異方導電性コネクターによって電気的に接続されることを特徴とする導電接続構造体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば回路装置相互間の電気的接続を行うために用いられる異方導電性コネクターおよびその製造方法並びにその応用製品に関し、更に詳しくは、ウエハに形成された複数の集積回路の各々の電気的検査をウエハの状態で行うためのコネク

ターとして好適な異方導電性コネクターおよびその製造方法並びにその応用製品に関する。

【0002】

【従来の技術】異方導電性エラストマーシートは、厚み方向にのみ導電性を示すもの、または厚み方向に加圧されたときに厚み方向にのみ導電性を示す加圧導電性導電部を有するものであり、ハンダ付けあるいは機械的嵌合などの手段を用いずにコンパクトな電気的接続を達成することが可能であること、機械的な衝撃やひずみを吸収してソフトな接続が可能であることなどの特長を有するため、このような特長を利用して、例えば電子計算機、電子式デジタル時計、電子カメラ、コンピューターキーボードなどの分野において、回路装置、例えばプリント回路基板とリードレスチップキャリアー、液晶パネルなどとの相互間の電気的な接続を達成するためのコネクターとして広く用いられている。

【0003】また、プリント回路基板や半導体集積回路などの回路装置の電気的検査においては、検査対象である回路装置の一面に形成された被検査電極と、検査用回路基板の表面に形成された検査用電極との電気的な接続を達成するために、電気回路部品の被検査電極領域と検査用回路基板の検査用電極領域との間に異方導電性エラストマーシートを介在させることが行われている。

【0004】従来、このような異方導電性エラストマーシートとしては、種々の構造のものが知られており、例えば特開昭51-93393号公報等には、金属粒子をエラストマー中に均一に分散して得られる異方導電性エラストマーシート（以下、これを「分散型異方導電性エラストマーシート」という。）が開示され、また、特開昭53-147772号公報等には、導電性磁性体粒子をエラストマー中に不均一に分布させることにより、厚み方向に伸びる多数の導電部と、これらを相互に絶縁する絶縁部とが形成されてなる異方導電性エラストマーシート（以下、これを「偏在型異方導電性エラストマーシート」という。）が開示され、更に、特開昭61-250906号公報等には、導電部の表面と絶縁部との間に段差が形成された偏在型異方導電性エラストマーシートが開示されている。そして、偏在型異方導電性エラストマーシートは、接続すべき回路装置の電極パターンと対掌のパターンに従って導電部が形成されているため、分散型異方導電性エラストマーシートに比較して、接続すべき電極の配列ピッチすなわち隣接する電極の中心間距離が小さい回路装置などに対しても電極間の電気的接続を高い信頼性で達成することができる点で、有利である。

【0005】このような偏在型異方導電性エラストマーシートにおいては、接続すべき回路装置との電気的接続作業において、当該電気回路部品に対して特定の位置関係をもって保持固定することが必要である。然るに、異方導電性エラストマーシートは柔軟で容易に変形しやす

いものであって、その取扱い性が低いものであり、しかも、近年、電気製品の小型化あるいは高密度配線化に伴い、これに使用される回路装置は、電極数が増加し、電極の配列ピッチが一層小さくなつて高密度化する傾向にあるため、回路装置相互間の電気的接続や、回路装置の電気的検査における検査電極との電気的接続を行う際に、偏在型異方導電性エラストマーシートの位置合わせおよび保持固定が困難になりつつある。また、回路装置の電気的検査においては、検査対象である回路装置の潜在的欠陥を発現させるため、当該回路装置を所定の温度に加熱した状態でその電気的検査を実行するバーンイン試験やヒートサイル試験が行われているが、このような試験においては、一旦は回路装置と偏在型異方導電性エラストマーシートとの所要の位置合わせおよび保持固定が実現された場合であっても、温度変化による熱履歴を受けると、熱膨張および熱収縮による応力の程度が、検査対象である回路装置を構成する材料と偏在型異方導電性エラストマーシートを構成する材料との間で異なるため、電気的接続状態が変化して安定な接続状態が維持されない、という問題がある。

【0006】このような問題を解決するため、開口を有するフレーム板と、このフレーム板の開口に配置され、その周縁部が当該フレーム板の開口縁部に支持された異方導電性シートとよりなる異方導電性コネクターが提案されている（特開平11-40224号公報参照）。

【0007】この異方導電性コネクターは、一般に、以下のようにして製造される。図17に示すように、フレーム板90の両面の各々に、成形すべき異方導電性エラストマーシートの平面形状に対応する形状の開口87, 89を有するスペーサー86, 88を介して上型80および下型83を配置することにより、当該上型80と当該下型83との間に成形空間を形成すると共に、当該成形空間内に硬化されて弾性高分子物質中に導電性粒子Pが含有されてなる流動性の成形材料を充填することにより、成形材料層95を形成する。上記の金型における上型80および下型83の各々は、成形すべき異方導電性エラストマーシートの導電部のパターンに対応するパターンに従って形成された複数の強磁性体層81, 84と、これらの強磁性体層81, 84が形成された個所以外の個所に形成された非磁性体層82, 85とからなる成形面を有し、対応する強磁性体層81, 84が互いに対向するよう配置されている。また、この例の金型においては、上型80および下型83の各々の成形面に、異方導電性エラストマーシートの両面に突出部を形成するための凹所Kが形成されている。

【0008】そして、上型80の上面および下型83の下面に例えば一対の電磁石を配置してこれを作動させることにより、成形材料層95には、上型80の強磁性体層81とこれに対応する下型83の強磁性体層84との間の部分すなわち導電部となるべき部分において、それ

以外の部分より大きい強度の磁場が当該成形材料層95の厚み方向に作用される。その結果、成形材料層95中に分散されている導電性粒子Pは、当該成形材料層95における大きい強度の磁場が作用されている部分、すなわち上型80の強磁性体層81とこれに対応する下型83の強磁性体層84との間の部分に集合し、更には厚み方向に並ぶよう配向する。そして、この状態で、成形材料層95の硬化処理を行うことにより、導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で含有された複数の導電部と、これらの導電部を相互に絶縁する絶縁部とよりなる異方導電性エラストマーシートが、その周縁部がフレーム板の開口縁部に支持された状態で成形され、以て異方導電性コネクターが製造される。

【0009】このような異方導電性コネクターによれば、異方導電性エラストマーシートが金属板に支持されているため、変形しにくくて取扱いやすく、また、予め支持体に位置決め用マーク（例えば孔）を形成することにより、回路装置の電気的接続作業において、当該回路装置に対する位置合わせおよび保持固定を容易に行うことができ、しかも、支持体を構成する材料として熱膨張率の小さいものを用いることにより、異方導電性シートの熱膨張および熱収縮が支持体によって規制されるため、温度変化による熱履歴を受けた場合にも、良好な電気的接続状態が安定に維持される。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の異方導電性コネクターにおいては、以下のような問題がある。異方導電性エラストマーシートの成形工程においては、成形空間S内に供給される成形材料の量を高い精度で制御することが困難であるため、過剰の量の成形材料が供給された場合には、余剰の成形材料が例えばフレーム板90とスペーサー92との間隙に進入する結果、得られる異方導電性エラストマーシートにバリが発生する。そして、このバリが広い範囲にわたって形成された場合には、これを放置すると、当該異方導電性コネクターを使用する際に、発生したバリがフレーム板から剥離し、異方導電性エラストマーシートの導電部に折り重なることにより接続不良を引き起こす原因となる。そのため、異方導電性コネクターの製造においては、異方導電性エラストマーシートを成形した後に、発生したバリの除去作業を行うことが必要である。然るに、バリの除去作業は極めて煩雑な作業であり、しかも、バリの発生状態によってはバリを除去すること自体が困難であるため、歩留りが低下する。従って、異方導電性コネクターの製造において、高い生産性が得られない。

【0011】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その第1の目的は、高い接続信頼性が得られると共に、高い生産性が得られる異方導電性コネクターを提供することにある。本発明の第2の目的は、高い接続信頼性を有する異方導電性コネクターを確

実にかつ容易に製造することができる方法を提供することにある。本発明の第3の目的は、検査対象である回路装置の被検査電極のピッチが小さいものであっても、当該回路装置に対する位置合わせおよび保持固定を容易に行うことができ、しかも、各被検査電極に対する接続信頼性の高いプローブ部材を提供することにある。本発明の第4の目的は、検査対象である回路装置の被検査電極のピッチが小さいものであっても、当該回路装置に対する位置合わせおよび保持固定を容易に行うことができ、しかも、各被検査電極に対する接続信頼性の高い回路装置の電気的検査装置を提供することにある。本発明の第5の目的は、回路装置間の接続信頼性の高い導電接続構造体を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の異方導電性コネクターは、開口が形成されたフレーム板と、このフレーム板の開口内に配置され、当該開口縁部に支持された弾性異方導電膜とよりなり、前記フレーム板は、前記弾性異方導電膜を支持する開口縁部およびその周縁部において、当該開口縁部からその周辺部に連続して形成された厚みの小さい部分を有することを特徴とする。

【0013】上記の異方導電性コネクターにおいては、前記フレーム板の開口縁部およびその周縁部の全部が厚みの小さい部分であることが好ましい。

【0014】また、本発明の異方導電性コネクターは、開口が形成されたフレーム板と、このフレーム板の開口内に配置され、当該開口縁部に支持された弾性異方導電膜とよりなり、前記弾性異方導電膜には、その周縁から外方に突出する厚みの小さい部分が形成されていることを特徴とする。

【0015】本発明の異方導電性コネクターにおいては、前記フレーム板は複数の開口を有し、これらの開口の各々に弾性異方導電膜が配置されていてもよい。また、前記弾性異方導電膜は、絶縁部によって相互に絶縁された複数の導電部を有するものであってもよい。また、前記フレーム板の線熱膨張係数が $3 \times 10^{-5} / K$ 以下であることが好ましい。

【0016】本発明の異方導電性コネクターの製造方法は、弾性異方導電膜が配置される開口を有するフレーム板の両面の各々に、当該弾性異方導電膜の平面形状に対応する形状の開口を有するスペーサーを介して上型および下型を配置することにより、当該上型と当該下型との間に成形空間を形成すると共に、当該成形空間内に硬化されて弾性高分子物質中に導電性粒子が含有されてなる流動性の成形材料を充填することにより、成形材料層を形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させると共に当該成形材料層を硬化処理することにより、前記フレーム板の開口内に配置され、当該開口縁部に支持された弾性異方導電膜を形成する工程を有する異方導電性コネクターの製造方法において、前記フレ

ム板と前記スペーサーとの間には、余剰の成形材料が収容される材料溜まりが、前記成形空間に連通して形成されていることを特徴とする。

【0017】本発明の異方導電性コネクターの製造方法においては、前記フレーム板は、弾性異方導電膜が支持される開口縁部およびその周縁部において、当該開口縁部からその周辺部に連続して形成された厚みの小さい部分を有し、当該フレーム板における厚みの小さい部分とスペーサーとの間に材料溜まりが形成されていてもよい。また、前記スペーサーは、開口縁部に厚みの小さい部分を有し、当該スペーサーにおける厚みの小さい部分とフレーム板との間に材料溜まりが形成されていてもよい。また、前記材料溜まりの厚みが10～1000μmであることが好ましい。また、前記材料溜まりの容積が前記成形空間の容積の3%以上であることが好ましい。

【0018】本発明のプローブ部材は、回路装置の電気的検査に用いられるプローブ部材であって、上記の異方導電性コネクターを具えてなり、前記異方導電性コネクターは、検査対象である回路装置の被検査電極のパターンに対応するパターンに従って導電部が形成された弾性異方導電膜を有することを特徴とする。

【0019】本発明のプローブ部材においては、被検査電極のパターンに対応するパターンに従って検査電極が表面に形成された検査用回路基板と、この検査用回路基板の表面に配置された異方導電性コネクターと、この異方導電性コネクターの表面に配置されたシート状コネクターとを具えてなり、前記シート状コネクターは、絶縁性シートと、この絶縁性シートをその厚み方向に貫通して伸び、被検査電極のパターンに対応するパターンに従って配置された複数の電極構造体とよりなることが好ましい。

【0020】本発明の回路装置の電気的検査装置は、上記のプローブ部材を具えてなり、当該プローブ部材を介して、検査対象である回路装置の被検査電極に対する電気的接続が達成されることを特徴とする。

【0021】本発明の回路装置の電気的検査装置においては、検査対象である回路装置を加熱する加熱手段を有し、当該加熱手段によって前記回路装置が所定の温度に加熱された状態で、当該回路装置の電気的検査が実行されるものであってよい。

【0022】本発明の導電接続構造体は、上記の異方導電性コネクターによって電気的に接続されてなることを特徴とする。

【0023】

【作用】本発明においては、フレーム板とスペーサーとの間に、成形空間に連通する材料溜まりを形成することにより、成形空間内に過剰の量の成形材料が供給されたときには、余剰の成形材料が当該材料溜まりに収容されるため、得られる弾性異方導電膜にバリが発生することが防止される。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【異方導電性コネクター】図1は、本発明に係る異方導電性コネクターの一例を示す平面図、図2は、図1に示す異方導電性コネクターの一部を拡大して示す平面図、図3は、図1に示す異方導電性コネクターにおける弾性異方導電膜を拡大して示す説明用断面図である。

【0025】図1に示す異方導電性コネクターは、例えば複数の集積回路が形成されたウエハについて当該集積回路の各々の電気的検査をウエハの状態で行うために用いられるものであって、図2に示すように、複数の開口11(破線で示す)が形成されたフレーム板10を有する。このフレーム板10の開口11は、検査対象であるウエハにおける集積回路の被検査電極が形成された電極領域のパターンに対応して形成されている。フレーム板10の各開口11には、厚み方向に導電性を有する弾性異方導電膜20が、当該フレーム板10の開口縁部12に支持された状態で配置されている。この例におけるフレーム板10の両面の各々には、各開口縁部12の周辺に段差Dが形成されており、これにより、フレーム板10の開口縁部12およびその周縁部の全体にわたって厚みの小さい肉薄部13が形成されている。また、このフレーム板10には、後述する製造方法において、フレーム板10の開口11に弾性異方導電膜20を形成する際のガス抜き用の孔15が形成されている。

【0026】弾性異方導電膜20は、その基材が弹性高分子物質よりなり、図3に示すように、厚み方向(図3において紙面と垂直な方向)に伸びる複数の導電部22と、この導電部22の各々の周囲に形成され、当該導電部22の各々を相互に絶縁する絶縁部23とよりなる機能部21を有し、当該機能部21は、フレーム板10の開口11内に位置するよう配置されている。この機能部21の周縁には、フレーム板10における開口縁部12に固定支持された被支持部25が、当該機能部21に一体に連続して形成されている。具体的には、被支持部25は、図4に示すように、二股状に形成されており、フレーム板10における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。また、この例においては、弾性異方導電膜20における被支持部25には、その周縁から外方に突出する厚みの小さい部分(以下、「舌状部」ともいう。)Tが形成されている。

【0027】弾性異方導電膜20の機能部21における導電部22には、図4に示すように、磁性を示す導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で密に含有されている。これに対して、絶縁部23は、導電性粒子Pが全く或いは殆ど含有されていないものである。そして、弾性異方導電膜20における被支持部25には、導

50

電性粒子Pが含有されている。また、図示の例では、弹性異方導電膜20における機能部21の両面には、導電部22およびその周辺部分が位置する個所に、それ以外の表面から突出する突出部24が形成されている。

【0028】フレーム板10における肉薄部13の厚みは、10～2000μmであることが好ましく、より好ましくは15～800μmである。また、フレーム板10における肉薄部13以外の部分の厚みは、20～300μmであることが好ましく、より好ましくは30～1000μmである。このような条件を満足することにより、異方導電性コネクターを使用する際に必要な強度が確実に得られ、耐久性および取扱い性が高いものとなると共に、開口11に適宜の厚みの弹性異方導電膜20を形成することができ、導電部22における良好な導電性および隣接する導電部22間における絶縁性が確実に得られる。フレーム板10の開口11における面方向の形状および寸法は、検査対象であるウエハの被検査電極の寸法、ピッチおよびパターンに応じて設計される。また、図示の例において、フレーム板10における肉薄部13の厚みは、当該肉薄部13以外の部分の厚みの5～95%であることが好ましく、より好ましくは20～80%である。

【0029】フレーム板10を構成する材料としては、当該フレーム板10が容易に変形せず、その形状が安定に維持される程度の剛性を有するものであれば特に限定されず、例えば、金属材料、セラミックス材料、ガラス材料、樹脂材料などの種々の材料を用いることができ、フレーム板10を例えば金属材料により構成する場合には、当該フレーム板10の表面に絶縁性被膜が形成されていてもよい。フレーム板10を構成する金属材料の具体例としては、鉄、銅、ニッケル、クロム、コバルト、マグネシウム、マンガン、モリブデン、インジウム、鉛、パラジウム、チタン、タンクスチン、アルミニウム、金、白金、銀などの金属またはこれらを2種以上組み合わせた合金若しくは合金鋼などが挙げられる。フレーム板10を構成する樹脂材料の具体例としては、液晶ポリマー、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、アラミド樹脂、ガラス繊維補強型エポキシ樹脂、ガラス繊維補強型フェノール樹脂、ガラス繊維補強型ポリイミド樹脂、ガラス繊維補強型ピスマレイミドトリアジン樹脂などが挙げられる。

【0030】また、フレーム板10を構成する材料としては、線熱膨張係数が $3 \times 10^{-5} / K$ 以下のものを用いることが好ましく、より好ましくは $2 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4} / K$ 、特に好ましくは $6 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5} / K$ である。このような材料の具体例としては、インバーなどのインバー型合金、エリンバーなどのエリンバー型合金、スーパーインバー、コバール、42合金などの磁性金属の合金または合金鋼、アラミド樹脂、セラミックス材料、ガラス材料などが挙げられる。

【0031】弹性異方導電膜20の全厚（図示の例では導電部22における厚み）は、50～3000μmであることが好ましく、より好ましくは70～2500μm、特に好ましくは100～2000μmである。この厚みが50μm以上であれば、十分な強度を有する弹性異方導電膜20が確実に得られる。一方、この厚みが3000μm以下であれば、所要の導電性特性を有する導電部22が確実に得られる。突出部24の突出高さは、その合計が当該突出部24における厚みの10%以上であることが好ましく、より好ましくは20%以上である。このような突出高さを有する突出部24を形成することにより、小さい加圧力で導電部22が十分に圧縮されるため、良好な導電性が確実に得られる。また、突出部24の突出高さは、当該突出部24の最短幅または直径の100%以下であることが好ましく、より好ましくは70%以下である。このような突出高さを有する突出部24を形成することにより、当該突出部24が加圧されたときに座屈することができないため、所期の導電性が確実に得られる。また、被支持部25の厚み（図示の例では二股部分の一方の厚み）は、5～600μmであることが好ましく、より好ましくは10～500μm、特に好ましくは20～400μmである。また、被支持部25は二股状に形成されることは必須のことではなく、フレーム板10の一面のみに固定されていてもよく、このような構成においては、フレーム板10の一面に段部Dが形成されていればよい。

【0032】弹性異方導電膜20を構成する弹性高分子物質としては、架橋構造を有する耐熱性の高分子物質が好ましい。かかる架橋高分子物質を得るために用いることができる硬化性の高分子物質形成材料としては、種々のものを用いることができ、その具体例としては、シリコーンゴム、ポリブタジエンゴム、天然ゴム、ポリイソブレンゴム、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムなどの共役ジエン系ゴムおよびこれらの水素添加物、スチレン-ブタジエン-ブロック共重合体ゴム、スチレン-イソブレンブロック共重合体などのブロック共重合体ゴムおよびこれらの水素添加物、クロロブレン、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、エピクロロヒドリンゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-ブロピレン-ジエン共重合体ゴム、軟質液状エポキシゴムなどが挙げられる。これらの中では、シリコーンゴムが、成形加工性および電気特性の点で好ましい。

【0033】シリコーンゴムとしては、液状シリコーンゴムを架橋または縮合したものが好ましい。液状シリコーンゴムは、その粘度が歪速度 $10^{-1} \text{ sec}^{-1}$ で $10^5 \text{ Poise}$ 以下のものが好ましく、縮合型のもの、付加型のもの、ビニル基やヒドロキシル基を含有するものなどのいずれであってもよい。具体的には、ジメチルシリコーン生ゴム、メチルビニルシリコーン生ゴム、メチルフェニ

ルビニルシリコーン生ゴムなどを挙げることができる。

【0034】これらの中で、ビニル基を含有する液状シリコーンゴム（ビニル基含有ポリジメチルシロキサン）は、通常、ジメチルジクロロシランまたはジメチルジアルコキシシランを、ジメチルビニルクロロシランまたはジメチルビニルアルコキシシランの存在下において、加水分解および縮合反応させ、例えば引続き溶解沈殿の繰り返しによる分別を行うことにより得られる。また、ビニル基を両末端に含有する液状シリコーンゴムは、オクタメチルシクロテトラシロキサンのような環状シロキサンを触媒の存在下においてアニオン重合し、重合停止剤として例えばジメチルジビニルシロキサンを用い、その他の反応条件（例えば、環状シロキサンの量および重合停止剤の量）を適宜選択することにより得られる。ここで、アニオン重合の触媒としては、水酸化テトラメチルアンモニウムおよび水酸化n-ブチルホスホニウムなどのアルカリまたはこれらのシラノレート溶液などを用いることができ、反応温度は、例えば80～130℃である。このようなビニル基含有ポリジメチルシロキサンは、その分子量M<sub>w</sub>（標準ポリスチレン換算重量平均分子量をいう。以下同じ。）が10000～40000のものであることが好ましい。また、得られる弾性異方導電膜20の耐熱性の観点から、分子量分布指数（標準ポリスチレン換算重量平均分子量M<sub>w</sub>と標準ポリスチレン換算数平均分子量M<sub>n</sub>との比M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>の値をいう。以下同じ。）が2以下のものが好ましい。

【0035】一方、ヒドロキシル基を含有する液状シリコーンゴム（ヒドロキシル基含有ポリジメチルシロキサン）は、通常、ジメチルジクロロシランまたはジメチルジアルコキシシランを、ジメチルヒドロクロロシランまたはジメチルヒドロアルコキシシランの存在下において、加水分解および縮合反応させ、例えば引続き溶解沈殿の繰り返しによる分別を行うことにより得られる。また、環状シロキサンを触媒の存在下においてアニオン重合し、重合停止剤として、例えばジメチルヒドロクロロシラン、メチルジヒドロクロロシランまたはジメチルヒドロアルコキシシランなどを用い、その他の反応条件（例えば、環状シロキサンの量および重合停止剤の量）を適宜選択することによっても得られる。ここで、アニオン重合の触媒としては、水酸化テトラメチルアンモニウムおよび水酸化n-ブチルホスホニウムなどのアルカリまたはこれらのシラノレート溶液などを用いることができ、反応温度は、例えば80～130℃である。

【0036】このようなヒドロキシル基含有ポリジメチルシロキサンは、その分子量M<sub>w</sub>が10000～40000のものであることが好ましい。また、得られる弾性異方導電膜20の耐熱性の観点から、分子量分布指数が2以下のものが好ましい。本発明においては、上記のビニル基含有ポリジメチルシロキサンおよびヒドロキシル基含有ポリジメチルシロキサンのいずれか一方を用いる

ことでもでき、両者を併用することもできる。

【0037】高分子物質形成材料中には、当該高分子物質形成材料を硬化させるための硬化触媒を含有させることができ。このような硬化触媒としては、有機過酸化物、脂肪酸アゾ化合物、ヒドロシリル化触媒などを用いることができる。硬化触媒として用いられる有機過酸化物の具体例としては、過酸化ベンゾイル、過酸化ビスジシクロベンゾイル、過酸化ジクミル、過酸化ジターシヤリーブチルなどが挙げられる。硬化触媒として用いられる脂肪酸アゾ化合物の具体例としては、アゾビスイソブチロニトリルなどが挙げられる。ヒドロシリル化反応の触媒として使用し得るもの的具体例としては、塩化白金酸およびその塩、白金-不飽和基含有シロキサンコンプレックス、ビニルシロキサンと白金とのコンプレックス、白金と1,3-ジビニルテトラメチルジシロキサンとのコンプレックス、トリオルガノホスフィンあるいはホスファイトと白金とのコンプレックス、アセチルアセテート白金キレート、環状ジエンと白金とのコンプレックスなどの公知のものが挙げられる。硬化触媒の使用量は、高分子物質形成材料の種類、硬化触媒の種類、その他の硬化処理条件を考慮して適宜選択されるが、通常、高分子物質形成材料100重量部に対して3～15重量部である。

【0038】弾性異方導電膜20における導電部22および被支持部25に含有される導電性粒子Pとしては、後述する方法によって、当該弾性異方導電膜20を形成するための成形材料中において当該導電性粒子Pを容易に移動させることができる観点から、磁性を示すものを用いることが好ましい。このような磁性を示す導電性粒子Pの具体例としては、鉄、ニッケル、コバルトなどの磁性を示す金属の粒子若しくはこれらの合金の粒子またはこれらの金属を含有する粒子、またはこれらの粒子を芯粒子とし、当該芯粒子の表面に金、銀、パラジウム、ロジウムなどの導電性の良好な金属のメッキを施したもの、あるいは非磁性金属粒子若しくはガラスビーズなどの無機物質粒子またはポリマー粒子を芯粒子とし、当該芯粒子の表面に、ニッケル、コバルトなどの導電性磁性体のメッキを施したもの、あるいは芯粒子に、導電性磁性体および導電性の良好な金属の両方を被覆したものなどが挙げられる。これらの中では、ニッケル粒子を芯粒子とし、その表面に金や銀などの導電性の良好な金属のメッキを施したものを用いることが好ましい。芯粒子の表面に導電性金属を被覆する手段としては、特に限定されるものではないが、例えば無電解メッキにより行うことができる。

【0039】導電性粒子Pとして、芯粒子の表面に導電性金属が被覆されてなるものを用いる場合には、良好な導電性が得られる観点から、粒子表面における導電性金属の被覆率（芯粒子の表面積に対する導電性金属の被覆面積の割合）が40%以上であることが好ましく、さら

に好ましくは45%以上、特に好ましくは47~95%である。また、導電性金属の被覆量は、芯粒子の2.5~50重量%であることが好ましく、より好ましくは3~45重量%、さらに好ましくは3.5~40重量%、特に好ましくは5~30重量%である。

【0040】また、導電性粒子Pの粒子径は、1~500μmであることが好ましく、より好ましくは2~400μm、さらに好ましくは3~300μm、特に好ましくは5~150μmである。また、導電性粒子Pの粒子径分布(D<sub>w</sub>/D<sub>n</sub>)は、1~10であることが好ましく、より好ましくは1~7、さらに好ましくは1~5、特に好ましくは1~4である。このような条件を満足する導電性粒子Pを用いることにより、得られる弹性異方導電膜20は、加圧変形が容易なものとなり、また、当該弹性異方導電膜における導電部22において導電性粒子P間に十分な電気的接触が得られる。また、導電性粒子Pの形状は、特に限定されるものではないが、高分子物質形成材料中に容易に分散させることができるので、球状のもの、星形状のものあるいはこれらが凝集した2次粒子による塊状のものであることが好ましい。

【0041】また、導電性粒子Pの含水率は、5%以下であることが好ましく、より好ましくは3%以下、さらに好ましくは2%以下、特に好ましくは1%以下である。このような条件を満足する導電性粒子Pを用いることにより、後述する製造方法において、成形材料層を硬化処理する際に、当該成形材料層内に気泡が生ずることが防止または抑制される。

【0042】また、導電性粒子Pの表面がシランカップリング剤などのカップリング剤で処理されたものを適宜用いることができる。導電性粒子Pの表面がカップリング剤で処理されることにより、当該導電性粒子Pと弹性高分子物質との接着性が高くなり、その結果、得られる弹性異方導電膜20は、繰り返しの使用における耐久性が高いものとなる。カップリング剤の使用量は、導電性粒子Pの導電性に影響を与えない範囲で適宜選択されるが、導電性粒子Pの表面におけるカップリング剤の被覆率(導電性芯粒子の表面積に対するカップリング剤の被覆面積の割合)が5%以上となる量であることが好ましく、より好ましくは上記被覆率が7~100%、さらに好ましくは10~100%、特に好ましくは20~100%となる量である。

【0043】機能部21の導電部22における導電性粒子Pの含有割合は、体積分率で10~60%、好ましくは15~50%となる割合で用いられることが好ましい。この割合が10%未満の場合には、十分に電気抵抗値の小さい導電部22が得られないことがある。一方、この割合が60%を超える場合には、得られる導電部22は脆弱なものとなりやすく、導電部22として必要な弹性が得られないことがある。また、被支持部25における導電性粒子Pの含有割合は、弹性異方導電膜20を

10

20

30

40

50

形成するための成形材料中の導電性粒子の含有割合によって異なるが、弹性異方導電膜20における導電部22のうち最も外側に位置する導電部22に、過剰な量の導電性粒子Pが含有されることが確実に防止される点で、成形材料中の導電性粒子の含有割合と同等若しくはそれ以上であることが好ましく、また、十分な強度を有する被支持部25が得られる点で、体積分率で30%以下であることが好ましい。

【0044】高分子物質形成材料中には、必要に応じて、通常のシリカ粉、コロイダルシリカ、エアロゲルシリカ、アルミナなどの無機充填材を含有させることができる。このような無機充填材を含有させることにより、得られる成形材料のチクソトロピー性が確保され、その粘度が高くなり、しかも、導電性粒子Pの分散安定性が向上すると共に、硬化処理されて得られる弹性異方導電膜20の強度が高くなる。このような無機充填材の使用量は、特に限定されるものではないが、あまり多量に使用すると、後述する製造方法において、磁場による導電性粒子Pの移動が大きく阻害されるため、好ましくない。

【0045】上記の異方導電性コネクターは、例えば以下のようにして製造することができる。先ず、検査対象であるウエハにおける集積回路の被検査電極が形成された電極領域のパターンに対応して開口11が形成されたフレーム板10を作製する。ここで、フレーム板10の開口11を形成する方法としては、例えば材料として金属を用いる場合には、エッチング法などを利用することができる。また、フレーム板10に肉薄部13を形成する方法としては、通常のエッチング処理によるハーフエッティング、ドライエッティング、レーザー加工、機械的研磨、切削加工、サンドブラスト処理、放電加工、電子線加工などを利用することができる。また、フレーム板10を構成する材料として樹脂材料を用いる場合には、射出成形、トランスファー成形、注型、プロー成形などの種々の成形法を利用することができる。

【0046】次いで、硬化処理によって弹性高分子物質となる高分子物質形成材料中に磁性を示す導電性粒子が分散されてなる、弹性異方導電膜成形用の成形材料を調製する。そして、図5に示すように、弹性異方導電性膜成形用の金型60を用意し、この金型60における上型61および下型65の各々の成形面に、所要のパターンに従って成形材料を塗布することによって成形材料層20Aを形成する。

【0047】ここで、金型60について具体的に説明すると、この金型60は、上型61およびこれと対となる下型65が互いに対向するよう配置されて構成されている。上型61においては、図6に拡大して示すように、基板62の下面に、成形すべき弹性異方導電性膜20の導電部22の配置パターンに対応するパターンに従って強磁性体層63が形成され、この強磁性体層63以外の個

所には、非磁性体層 6 4 が形成されており、これらの強磁性体層 6 3 および非磁性体層 6 4 によって成形面が形成されている。また、上型 6 1 の成形面には、成形すべき弾性異方導電膜 2 0 における突出部 2 4 に対応して凹所 6 4 a が形成されている。一方、下型 6 5 においては、基板 6 6 の上面に、成形すべき弾性異方導電膜 2 0 の導電部 2 2 の配置パターンと同一のパターンに従って強磁性体層 6 7 が形成され、この強磁性体層 6 7 以外の個所には、非磁性体層 6 8 が形成されており、これらの強磁性体層 6 7 および非磁性体層 6 8 によって成形面が形成されている。また、下型 6 5 の成形面には、成形すべき弾性異方導電膜 2 0 における突出部 2 4 に対応して凹所 6 8 a が形成されている。

【0048】上型 6 1 および下型 6 5 の各々における基板 6 2, 6 6 は、強磁性体により構成されていることが好ましく、このような強磁性体の具体例としては、鉄、鉄-ニッケル合金、鉄-コバルト合金、ニッケル、コバルトなどの強磁性金属が挙げられる。この基板 6 2, 6 6 は、その厚みが 0.1 ~ 5.0 mm であることが好ましく、表面が平滑で、化学的に脱脂処理され、また、機械的に研磨処理されたものであることが好ましい。

【0049】また、上型 6 1 および下型 6 5 の各々における強磁性体層 6 3, 6 7 を構成する材料としては、鉄、鉄-ニッケル合金、鉄-コバルト合金、ニッケル、コバルトなどの強磁性金属を用いることができる。この強磁性体層 6 3, 6 7 は、その厚みが 1.0  $\mu\text{m}$  以上であることが好ましい。この厚みが 1.0  $\mu\text{m}$  以上であれば、成形材料層 2 0 A に対して、十分な強度分布を有する磁場を作成させることができ、この結果、当該成形材料層 2 0 A における導電部 2 2 となるべき部分に導電性粒子を高密度に集合させることができ、良好な導電性を有する導電部 2 2 が得られる。

【0050】また、上型 6 1 および下型 6 5 の各々における非磁性体層 6 4, 6 8 を構成する材料としては、銅などの非磁性金属、耐熱性を有する高分子物質などを用いることができるが、フォトリソグラフィーの手法により容易に非磁性体層 6 4, 6 8 を形成することができる点で、放射線によって硬化された高分子物質を好ましく用いることができ、その材料としては、例えばアクリル系のドライフィルムレジスト、エポキシ系の液状レジスト、ポリイミド系の液状レジストなどのフォトレジストを用いることができる。

【0051】次いで、図 7 に示すように、フレーム板 1 0 の上面に、成形すべき異方導電膜 2 0 の平面形状に適合する形状の開口 7 1 が形成されたスペーサー 7 0 を介して、成形材料層 2 0 A が形成された上型 6 1 を位置合わせして配置すると共に、フレーム板 1 0 の下面に、成形すべき異方導電膜 2 0 の平面形状に適合する形状の開口 7 6 が形成されたスペーサー 7 5 を介して、成形材料層 2 0 A が形成された下型 6 5 を位置合わせして配置

し、更に、これらを重ね合わせることにより、図 8 に示すように、上型 6 1 と下型 6 5 との間に形成された成形空間 S 内に、目的とする形態（形成すべき弾性異方導電膜 2 0 の形態）の成形材料層 2 0 A が形成される。このとき、フレーム板 1 0 における肉薄部 1 3 とスペーサー 7 0, 7 5 との間には、成形空間 S に連通する材料溜まり W が形成されており、成形空間 S に供給された成形材料の量が当該成形空間 S の内容積に対して過剰であるときには、余剰の成形材料が材料溜まり W 内に進入して収容される。

【0052】以上において、スペーサー 7 0, 7 5 を構成する材料としては、ポリテトラフルオロエチレン、ポリトリフルオロエチレン等のフッ素樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、アラミド樹脂、ポリエステル樹脂などの耐熱性樹脂、鉄、銅、ニッケル、コバルト、クロム、金、銀、タンクスチン、モリブデンおよびこれらの合金などの金属材料、セラミックス材料、ガラス材料などを用いることができる。また、スペーサー 7 0, 7 5 の開口 7 1, 7 6 を形成する方法としては、例えば材料として金属を用いる場合には、エッチング法などを利用することができる。

【0053】また、フレーム板 1 0 とスペーサー 7 0, 7 5 との間に形成される材料溜まり W の厚みは 5 ~ 200  $\mu\text{m}$  であることが好ましく、より好ましくは 10 ~ 1000  $\mu\text{m}$  である。この厚みが 5  $\mu\text{m}$  未満である場合には、当該材料溜まり W に余剰の成形材料を選択的に収容することが困難となり、また、材料溜まり W に収容された成形材料が硬化されることによって形成された部分がフレーム板 1 0 から剥離して接続不良を引き起こす原因となることがある。一方、この厚みが 2000  $\mu\text{m}$  を超える場合には、当該材料溜まり W に成形材料が過剰に進入しやすくなり、成形空間 S 内に所要の量の成形材料を充填することが困難となることがある。また、材料溜まり W の容積は成形空間 S の容積の 3 % 以上であることが好ましく、より好ましくは 8 % 以上である。材料溜まり W の容積が過小である場合には、当該材料溜まり W 内に余剰の成形材料の全部を収容しきれず、得られる弾性異方導電膜 2 0 にバリが発生することがある。

【0054】その後、上型 6 1 における基板 6 2 の上面および下型 6 5 における基板 6 6 の下面に例えば一対の電磁石を配置してこれを作動させることにより、上型 6 1 および下型 6 5 が強磁性体層 6 3, 6 7 を有するため、上型 6 1 の強磁性体層 6 3 とこれに対応する下型 6 5 の強磁性体層 6 7 との間ににおいてその周辺領域より大きい強度を有する磁場が形成される。その結果、成形材料層 2 0 A においては、当該成形材料層 2 0 A 中に分散されていた導電性粒子 P が、図 9 に示すように、上型 6 1 の強磁性体層 6 3 とこれに対応する下型 6 5 の強磁性体層 6 7 との間に位置する導電部 2 2 となるべき部分に集合して厚み方向に並ぶよう配向する。

【0055】そして、この状態において、成形材料層20Aを硬化処理することにより、弹性高分子物質中に導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で含有されてなる複数の導電部22が、導電性粒子Pが全く或いは殆ど存在しない高分子弹性物質よりなる絶縁部23によって相互に絶縁された状態で配置されてなる機能部21と、この機能部21の周辺に連続して一体に形成された、弹性高分子物質中に導電性粒子Pが含有されてなる被支持部25とよりなる弹性異方導電膜20が、フレーム板10の開口縁部12に当該被支持部25が固定された状態で形成される。ここで、材料溜まりW内に進入して収容された成形材料は、弹性異方導電膜20の周縁から外方に突出する厚みの小さい舌状部Tとなる。このようにして、異方導電性コネクターが製造される。

【0056】以上において、成形材料層20Aにおける導電部22となる部分および被支持部25となる部分に作用させる外部磁場の強度は、平均で0.1～2.5テスラとなる大きさが好ましい。成形材料層20Aの硬化処理は、使用される材料によって適宜選定されるが、通常、加熱処理によって行われる。加熱により成形材料層20Aの硬化処理を行う場合には、電磁石にヒーターを設ければよい。具体的な加熱温度および加熱時間は、成形材料層20Aを構成する高分子物質形成材料などの種類、導電性粒子Pの移動に要する時間などを考慮して適宜選定される。

【0057】上記の異方導電性コネクターによれば、フレーム板10の開口縁部12およびその周辺部に厚みの小さい肉薄部13が形成されていることにより、弹性異方導電膜20の成形工程において、スペーサー70, 75、上型61および下型65によって成形空間Sを形成したときに、フレーム板10における肉薄部13とスペーサー70, 75との間には、当該成形空間Sに連通する材料溜まりWが形成される。そのため、成形空間S内に過剰の量の成形材料が供給されたときには、余剰の成形材料が当該材料溜まりWに収容されるため、得られる弹性異方導電膜20にバリが発生することが防止される。従って、弹性異方導電膜20を形成した後に、煩雑なバリの除去作業を行うことが不要となり、また、バリの発生による歩留りの低下がないため、高い生産性が得られると共に、バリによる接続不良を防止することができるため、高い接続信頼性が得られる。

【0058】また、弹性異方導電膜20における熱による面方向の膨張がフレーム板10によって規制されるため、フレーム板10を構成する材料として線熱膨張係数の小さいものを用いることにより、温度変化による熱履歴を受けた場合にも、ウエハに対する良好な電気的接続状態が安定に維持される。更に、フレーム板10には、検査対象であるウエハにおける集積回路の被検査電極が形成された電極領域に対応して複数の開口11が形成されているため、当該開口11の各々に配置される弹性異

方導電膜20は面積が小さいものでよい。従って、熱履歴を受けた場合でも、弹性異方導電膜20の各々の面方向における熱膨張の絶対量が少ないため、大面積のウエハに対しても良好な電気的接続状態を安定に維持することができる。

【0059】図10は、本発明に係る異方導電性コネクターの他の例における一部を拡大して示す説明用断面図である。この異方導電性コネクターは、その両面における開口縁部12の周辺に段差が形成されておらず、従つて、フレーム板10の開口縁部12およびその周縁部に肉薄部が形成されていない点を除き、前述の図1～図4に示す異方導電性コネクターと同様の構成である。具体的には、この異方導電性コネクターにおけるフレーム板10は全体が一様な厚みを有し、その開口11には、厚み方向に導電性を有する弹性異方導電膜20が、当該フレーム板10の開口縁部12に支持された状態で配置されている。弹性異方導電膜20は、その基材が弹性高分子物質よりなり、厚み方向に伸びる複数の導電部22と、この導電部22の各々の周囲に形成され、当該導電部22の各々を相互に絶縁する絶縁部23とよりなる機能部21を有し、当該機能部21は、フレーム板10の開口11に位置するよう配置されている。この機能部21の周縁には、二股状の被支持部25が一体に連続して形成され、フレーム板10における開口縁部を把持するよう密着した状態で固定支持されている。また、弹性異方導電膜20における被支持部25には、その周縁から外方に突出する厚みの小さい舌状部Tが形成されている。

【0060】上記の異方導電性コネクターは、例えば以下のようにして製造することができる。図11に示すように、開口11が形成されたフレーム板10の上面に、成形すべき異方導電膜20の平面形状に適合する形状の開口71が形成されたスペーサー70を介して、成形材料層20Aが形成された上型61を位置合わせして配置すると共に、フレーム板10の下面に、成形すべき異方導電膜20の平面形状に適合する形状の開口76が形成されたスペーサー75を介して、成形材料層20Aが形成された下型65を位置合わせして配置し、更に、これらを重ね合わせることにより、上型61と下型65との間に形成された成形空間S内に、目的とする形態（形成すべき弹性異方導電膜20の形態）の成形材料層20Aが形成される。ここで、スペーサー70, 75の各々においては、図12にも示すように、フレーム板10に接触する面に、各開口縁部71, 76の周辺に段差Eが形成されており、これにより、スペーサー70, 75の開口縁部全体にわたって厚みの小さい肉薄部72, 77が形成されている。そして、フレーム板10とスペーサー70, 75における肉薄部72, 77との間には、成形空間Sに連通する材料溜まりWが形成されており、成形空間Sに供給された成形材料の量が当該成形空間Sの内

容積に対して過剰であるときには、余剰の成形材料が材料溜まりW内に進入して収容される。

【0061】その後、上型61における基板62の上面および下型65における基板66の下面に例えば一対の電磁石を配置してこれを作動させることにより、上型61および下型65が強磁性体層63、67を有するため、上型61の強磁性体層63とこれに対応する下型65の強磁性体層67との間においてその周辺領域より大きい強度を有する磁場が形成される。その結果、成形材料層20Aにおいては、当該成形材料層20A中に分散されていた導電性粒子Pが、上型61の強磁性体層63とこれに対応する下型65の強磁性体層67との間に位置する導電部22となるべき部分に集合して厚み方向に並ぶよう配向する。そして、この状態において、成形材料層20Aを硬化処理することにより、弹性高分子物質中に導電性粒子Pが厚み方向に並ぶよう配向した状態で含有されてなる複数の導電部22が、導電性粒子Pが全く或いは殆ど存在しない高分子弹性物質よりなる絶縁部23によって相互に絶縁された状態で配置されてなる機能部21と、この機能部21の周辺に連続して一体に形成された、弹性高分子物質中に導電性粒子Pが含有されてなる被支持部25とよりなる弹性異方導電膜20が、フレーム板10の開口縁部12に当該被支持部25が固定された状態で形成される。ここで、材料溜まりW内に進入して収容された成形材料は、弹性異方導電膜20の周縁から外方に突出する厚みの小さい舌状部Tとなる。このようにして、異方導電性コネクターが製造される。

【0062】上記の異方導電性コネクターによれば、弹性異方導電膜20の成形工程において、スペーサー70、75、上型61および下型65によって成形空間Sを形成したときに、フレーム板10とスペーサー70、75における肉薄部72、77との間には、当該成形空間Sに連通する材料溜まりWが形成されることにより、成形空間S内に過剰の量の成形材料が供給されたときは、余剰の成形材料が当該材料溜まりWに収容されるため、得られる弹性異方導電膜20にバリが発生することが防止される。従って、弹性異方導電膜20を形成した後に、煩雑なバリの除去作業を行うことが不要となり、また、バリの発生による歩留りの低下がないため、高い生産性が得られると共に、バリによる接続不良を防止することができるため、高い接続信頼性が得られる。

【0063】〔回路装置の電気的検査装置〕図13は、本発明に係る回路装置の電気的検査装置の一例における構成の概略を示す説明用断面図であり、この回路装置の電気的検査装置は、ウエハに形成された複数の集積回路の各々について、当該集積回路の電気的検査をウエハの状態で行うためのものである。

【0064】図13に示す回路装置の電気的検査装置は、検査対象であるウエハ6の被検査電極7の各々とテスターとの電気的接続を行うプローブ部材1を有する。

このプローブ部材1においては、図14にも拡大して示すように、検査対象であるウエハ6の被検査電極7のパターンに対応するパターンに従って複数の検査電極31が表面(図において下面)形成された検査用回路基板30を有し、この検査用回路基板30の表面には、図1～図4に示す構成の異方導電性コネクター2が、その弹性異方導電膜20における導電部22の各々が検査用回路基板30の検査電極31の各々に対接するよう設けられ、この異方導電性コネクター2の表面(図において下面)には、絶縁性シート41に検査対象であるウエハ6の被検査電極7のパターンに対応するパターンに従って複数の電極構造体42が配置されてなるシート状コネクター40が、当該電極構造体42の各々が異方導電性コネクター2の弹性異方導電膜20における導電部22の各々に対接するよう設けられている。また、プローブ部材1における検査用回路基板30の裏面(図において上面)には、当該プローブ部材1を下方に加圧する加圧板3が設けられ、プローブ部材1の下方には、検査対象であるウエハ6が載置されるウエハ載置台4が設けられており、加圧板3およびウエハ載置台4の各々は、加熱器5に接続されている。

【0065】プローブ部材1におけるシート状コネクター40について具体的に説明すると、このシート状コネクター40は、柔軟な絶縁性シート41を有し、この絶縁性シート41には、当該絶縁性シート41の厚み方向に伸びる複数の金属よりなる電極構造体42が、検査対象であるウエハ6の被検査電極7のパターンに対応するパターンに従って、当該絶縁性シート41の面方向に互いに離間して配置されている。電極構造体42の各々は、絶縁性シート41の表面(図において下面)に露出する突起状の表面電極部43と、絶縁性シート41の裏面に露出する板状の裏面電極部44とが、絶縁性シート41の厚み方向に貫通して伸びる短絡部45によって互いに一体に連結されて構成されている。

【0066】絶縁性シート41としては、絶縁性を有する柔軟なものであれば特に限定されるものではなく、例えばポリイミド樹脂、液晶ポリマー、ポリエチル、フッ素系樹脂などよりなる樹脂シート、纖維を編んだクロスに上記の樹脂を含浸したシートなどを用いることができる。また、絶縁性シート41の厚みは、当該絶縁性シート41が柔軟なものであれば特に限定されないが、10～50μmであることが好ましく、より好ましくは10～25μmである。

【0067】電極構造体42を構成する金属としては、ニッケル、銅、金、銀、パラジウム、鉄などを用いることができ、電極構造体42としては、全体が单一の金属よりなるものであっても、2種以上の金属の合金よりなるものまたは2種以上の金属が積層されてなるものであってもよい。また、電極構造体42における表面電極部43および裏面電極部44の表面には、当該電極部の酸

化が防止されると共に、接触抵抗の小さい電極部が得られる点で、金、銀、パラジウムなどの化学的に安定で高導電性を有する金属被膜が形成されていることが好ましい。

【0068】電極構造体42における表面電極部43の突出高さは、ウエハ6の被検査電極7に対して安定な電気的接続を達成することができる点で、15～50μmであることが好ましく、より好ましくは15～30μmである。また、表面電極部43の径は、ウエハ6の被検査電極の寸法およびピッチに応じて設定されるが、例えば30～80μmであり、好ましくは30～50μmである。電極構造体42における裏面電極部44の径は、短絡部45の径より大きく、かつ、電極構造体42の配置ピッチより小さいものであればよいが、可能な限り大きいものであることが好ましく、これにより、異方導電性コネクター2の弾性異方導電膜20における導電部22に対しても安定な電気的接続を確実に達成することができる。また、裏面電極部44の厚みは、強度が十分に高くて優れた繰り返し耐久性が得られる点で、20～50μmであることが好ましく、より好ましくは35～50μmである。電極構造体42における短絡部45の径は、十分に高い強度が得られる点で、30～80μmであることが好ましく、より好ましくは30～50μmである。

【0069】シート状コネクター40は、例えば以下のようにして製造することができる。すなわち、絶縁性シート41上に金属層が積層されてなる積層材料を用意し、この積層材料における絶縁性シート41に対して、レーザ加工、ドライエッキング加工等によって、当該絶縁性シート41の厚み方向に貫通する複数の貫通孔を、形成すべき電極構造体42のパターンに対応するパターンに従って形成する。次いで、この積層材料に対してフォトリソグラフィーおよびメッキ処理を施すことによって、絶縁性シート41の貫通孔内に金属層に一体に連結された短絡部45を形成すると共に、当該絶縁性シート41の表面に、短絡部45に一体に連結された突起状の表面電極部43を形成する。その後、積層材料における金属層に対してフォトエッキング処理を施してその一部を除去することにより、裏面電極部44を形成して電極構造体42を形成し、以てシート状コネクター40が得られる。

【0070】このような電気的検査装置においては、ウエハ載置台4上に検査対象であるウエハ6が載置され、次いで、加圧板3によってプローブ部材1が下方に加圧されることにより、そのシート状コネクター40の電極構造体42における表面電極部43の各々が、ウエハ6の被検査電極7の各々に接触し、更に、当該表面電極部43の各々によって、ウエハ6の被検査電極7の各々が加圧される。この状態においては、異方導電性コネクター2の弾性異方導電膜20における導電部22の各々

は、検査用回路基板30の検査電極31とシート状コネクター40の電極構造体42の表面電極部43とによって挿圧されて厚み方向に圧縮されており、これにより、当該導電部22にはその厚み方向に導電路が形成され、その結果、ウエハ6の被検査電極7と検査用回路基板30の検査電極31との電気的接続が達成される。その後、加熱器5によって、ウエハ載置台4および加圧板3を介してウエハ6が所定の温度に加熱され、この状態で、当該ウエハ6における複数の集積回路の各々について所要の電気的検査が実行される。

【0071】このような電気的検査装置によれば、前述の異方導電性コネクター2を有するプローブ部材1を介して、検査対象であるウエハ6の被検査電極7に対する電気的接続が達成されるため、被検査電極7のピッチが小さいものであっても、当該ウエハに対する位置合わせおよび保持固定を容易に行うことができ、しかも、各被検査電極に対する高い接続信頼性が得られる。また、異方導電性コネクター2においては、弾性異方導電膜20における熱による面方向の膨張がフレーム板10によつて規制されるため、フレーム板10を構成する材料として線熱膨張係数の小さいものを用いることにより、温度変化による熱履歴を受けた場合にも、ウエハ6に対する良好な電気的接続状態が安定に維持される。更に、異方導電性コネクター2におけるフレーム板10には、検査対象であるウエハ6における集積回路の被検査電極7が形成された電極領域に対応して複数の貫通孔が形成されているため、当該貫通孔の各々に配置される弾性異方導電膜20は面積が小さいものでよい。従って、熱履歴を受けた場合でも、弾性異方導電膜20の各々の面方向における熱膨張の絶対量が少ないため、ウエハ6が大面積のものであっても、当該ウエハ6に対して良好な電気的接続状態を安定に維持することができる。

【0072】【導電接続構造体】図15は、本発明に係る導電接続構造体の一例における構成を示す説明用断面図である。この導電接続構造体においては、回路基板55上に、異方導電性コネクター2が、その弾性異方導電膜20の導電部22が当該回路基板55の電極56上に位置するよう配置され、この異方導電性コネクター2上には、電子部品50が、その電極51が当該異方導電性コネクター2の弾性異方導電膜20における導電部22上に位置するよう配置されている。

【0073】異方導電性コネクター2は、図16に示すように、開口11が中央に形成された全体が枠状のフレーム板10を有し、このフレーム板10の開口11内には、厚み方向に導電性を有する弾性異方導電膜20が、当該フレーム板10の開口縁部12に支持された状態で配置されている。フレーム板10の両面の各々には、開口縁部12の周辺に段差Dが形成されており、これにより、フレーム板10の開口縁部12およびその周縁部の全体にわたって厚みの小さい肉薄部13が形成されてい

る(図4参照)。また、フレーム板10の周縁部には、複数の位置決め用孔16が形成されている。弾性異方導電膜20は、その基材が弹性高分子物質よりも、電子部品50の電極51のパターンに対応するパターンに従って配置された厚み方向に伸びる複数の導電部22と、この導電部22の各々の周囲に形成され、当該導電部22の各々を相互に絶縁する絶縁部23とよくなる機能部21を有し、当該機能部21は、フレーム板10の開口11に位置するよう配置されている。この機能部21の周縁には、フレーム板10における開口縁部に固定支持された被支持部25が、当該機能部21に一体に連続して形成されている。フレーム板10および弾性異方導電膜20を構成する材料は、前述の図1～図4に示す異方導電性コネクターと同様である。

【0074】電子部品50としては、表面実装型のものであれば特に限定されず種々のものを用いることができる。例えば、トランジスタ、ダイオード、ICチップ若しくはLSIチップまたはそれらのパッケージ或いはMC(Multi Chip Module)などの半導体装置からなる能動部品、抵抗、コンデンサ、水晶振動子などの受動部品などが挙げられる。回路基板55としては、片面プリント回路基板、両面プリント回路基板、多層プリント回路基板など種々の構造のものを用いることができる。また、回路基板55は、フレキシブル基板、リジッド基板、これらを組み合わせたフレックス・リジッド基板のいずれであってもよい。

【0075】回路基板55としてフレキシブル基板を用いる場合において、当該フレキシブル基板を構成する材料としては、ポリイミド、ポリアミド、ポリエスチル、ポリスルホン等を用いることができる。回路基板55としてリジッド基板を用いる場合において、当該リジッド基板を構成する材料としては、ガラス繊維補強型エポキシ樹脂、ガラス繊維補強型フェノール樹脂、ガラス繊維補強型ポリイミド樹脂、ガラス繊維補強型ビスマレイミドトリアジン樹脂等の複合樹脂材料、二酸化珪素、アルミナ等のセラミック材料を用いることができる。

【0076】電子部品50の電極51および回路基板55の電極56の材質としては、例えば金、銀、銅、ニッケル、パラジウム、カーボン、アルミニウム、ITO等が挙げられる。また、電子部品50の電極51および回路基板55の電極56の厚みは、それぞれ0.1～1.00μmであることが好ましい。また、電子部品50の電極51および回路基板55の電極56の幅は、1～5.00μmであることが好ましい。

【0077】そして、固定部材52によって、電子部品50および異方導電性コネクター2が、当該弾性異方導電膜20における導電部22が電子部品50の電極51と回路基板55の電極56とによって挿圧された状態で、回路基板55に固定され、これにより、弾性異方導電膜20の導電部22に形成された導電路によって電子

部品50の電極51が回路基板55の電極56に電気的に接続されている。57は、回路基板55に形成された位置決め用孔であり、フレーム板10の位置決め用孔16および回路基板55の位置決め用孔57の各々には、固定部材52の脚部が挿通されている。

【0078】以上のような導電接続構造体によれば、電子部品50および回路基板55が前述の異方導電性コネクター2を介して電気的に接続されているため、電子部品50の電極51の各々とこれに対応する回路基板55の電極56の各々との間において、良好な電気的接続が確実に達成されると共に、隣接する電極間の絶縁性が確実に達成され、従って高い接続信頼性が得られる。

【0079】【他の実施の形態】本発明は、上記の実施の形態に限定されず、種々の変更を加えることが可能である。例えば異方導電性コネクターにおいては、フレーム板10の肉薄部13は、開口縁部からその周辺部に連続して形成されたものであれば、開口縁部およびその周辺部の一部分に形成されていてもよい。また、弾性異方導電膜20における突出部24は必須のものではなく、一面または両面が平坦面のもの、或いは凹所が形成されたものであってもよい。また、フレーム板10が複数の開口11を有するものである場合において、これらの開口11に配置される弾性異方導電膜20の一部または全部が、1つの導電部22が形成されてなるものであってもよい。異方導電性コネクターの製造において、フレーム板およびスペーサーとして、それぞれ肉薄部を有するものを用い、当該フレーム板の肉薄部と当該スペーサーの肉薄部との間に材料溜まりを形成してもよい。

【0080】また、回路装置の電気的検査装置においては、検査対象である回路装置は、集積回路が形成されたウエハに限定されず、片面プリント回路基板、両面プリント回路基板、多層プリント回路基板などのプリント回路基板、半導体チップ、BGA、CSP、その他の表面実装型の電子部品の電気的検査装置にも適用することができる。また、シート状コネクター40は、必須のものではなく、異方導電性コネクター2における弾性異方導電膜20が検査対象である回路装置に接触して電気的接続を達成する構成であってもよい。

【0081】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0082】(実施例1)図7に示す構成に従い、下記の条件により、フレーム板、スペーサーおよび異方導電膜成形用の金型を作製した。

【フレーム板(10)】材質：コバルト(線熱膨張係数 $5 \times 10^{-6}/K$ )、開口(11)の寸法：0.6mm×1.5mm、肉薄部(13)の厚み：0.025mm、肉薄部(13)以外の厚み：0.05mm、肉薄部(13)の幅(開口縁から段差部分までの距離)0.2mm

〔スペーサー(70, 75)〕材質：ステンレス、開口(71, 76)の寸法：0.7mm×1.6mm、厚み：0.03mm

〔金型(60)〕

基板(62, 66)：材質：鉄、厚み：5mm、強磁性体層(63, 67)：材質：鉄、寸法：0.2m m×0.075mm(矩形)、厚み0.1mm、配置ピッチ(中心間距離)：0.2mm、非磁性体層(64, 68)：材質：ドライフィルムレジストを硬化処理したもの、凹所(64a, 68a)の寸法：0.21mm(縦)×0.085mm(横)×0.025mm(深さ)、凹所(64a, 68a)以外の部分の厚み：0.125mm

〔0083〕付加型液状シリコーンゴム100重量部に、平均粒子径が16μmの導電性粒子36重量部を添加して混合し、その後、減圧による脱泡処理を施すことにより、弾性異方導電膜成形用の成形材料を調製した。以上において、導電性粒子としては、ニッケルよりなる芯粒子に金メッキが施されてなるもの(平均被覆量：芯粒子の重量の20重量%)を用いた。上記の金型(60)の上型(61)および下型(65)の各々の成形面に、調製した成形材料をスクリーン印刷によって塗布することにより、成形材料層(20A)を形成し、この上型(61)を、上記のスペーサー(70)を介して上記のフレーム板(10)の上面に位置合わせして重ねると共に、下型(65)を、上記のスペーサー(75)を介してフレーム板(10)下面に位置合わせして重ね下型(65)の成形面上に、厚みが0.4mmのSUS304よりなる下型側のスペーサー(69a)を介して上記のフレーム板(10)を位置合わせして重ね、この状態で固定することにより、上型(61)と下型(65)との間の成形空間(S)に目的とする形状の成形材料層(20A)を形成した。以上において、フレーム板(10)の肉薄部(13)とスペーサー(70, 75)との間に形成された材料溜まり(W)の厚みは0.025mmであり、成形空間(S)の容積は0.176cm<sup>3</sup>であり、材料溜まり(W)の容積は0.025cm<sup>3</sup>(成形空間の容積の14.2%)である。そして、上型(61)および下型(65)の間に形成された成形材料層(20A)に対し、強磁性体層(62, 67)の間に位置する部分に、電磁石によって厚み方向に2Tの磁場を作用させながら、130℃、10時間の条件で硬化処理を施すことにより、弾性異方導電膜(20)を形成し、以て、異方導電性コネクターを製造した。得られた異方導電性コネクターにおける弾性異方導電膜(20)の寸法は、縦横の幅が0.6mm×1.5mm、導電部(22)の厚みが0.21mm、導電部(22)のピッチが0.2mm、絶縁部(23)の厚みが0.16mm、被支持部(25)の厚み(二股部分の一方の厚み)が0.03mmであった。また、弾性異方導電膜(2

0)における導電部(22)中の導電性粒子の含有割合を調べたところ、体積分率で37%であった。

〔0084〕得られた異方導電性コネクターにおける弾性異方導電膜を観察したところ、バリの発生は全く認められなかった。また、得られた異方導電性コネクターについて、以下のようにして評価を行った。異方導電性コネクターの弾性異方導電膜における導電部に対応するパターンに従って電極が形成された2つの電極板を用意し、一方の電極板上に異方導電性コネクターをその弾性異方導電膜における導電部の各々が当該電極板の電極上に位置するよう位置合わせした状態で固定し、この異方導電性コネクター上に、他方の電極板をその電極の各々が当該異方導電性コネクターの弾性異方導電膜における導電部上に位置するよう位置合わせした状態で固定し、他方の電極板によって異方導電性コネクターの弾性異方導電膜をその導電部の厚み方向の歪み率が25%となるよう加圧し、この状態で、当該導電部の厚み方向の電気抵抗(以下、「導通抵抗」という。)および隣接する導電部間の電気抵抗値(以下、「絶縁抵抗」という。)を測定し、導通抵抗の平均値および最大値、並びに絶縁抵抗の最小値を求めた。ここで、絶縁抵抗が1kΩ以下のものについては、例えば回路装置の検査において、実際上使用することが困難である。その結果、導通抵抗の平均値が80mΩ、導通抵抗の最大値が120mΩ、絶縁抵抗の最小値が10MΩ以上であり、良好な電気的接続状態が達成された。また、他方の電極板によって異方導電性コネクターの弾性異方導電膜をその導電部の厚み方向の歪み率が25%となるよう加圧した状態で、150℃に加熱した後、導通抵抗および絶縁抵抗を測定したところ、導通抵抗の平均値が92mΩ、導通抵抗の最大値が140mΩ、絶縁抵抗の最小値が10MΩ以上であり、良好な電気的接続状態が維持されていることが確認された。

〔0085〕〈比較例1〉フレーム板(10)として、肉薄部(13)が形成されていないものを用いたこと以外は、実施例1と同様にして異方導電性コネクターを製造した。得られた異方導電性コネクターの弾性異方導電膜(20)を観察したところ、多数のバリの発生が認められた。

〔0086〕

【発明の効果】本発明の異方導電性コネクターによれば、弾性異方導電膜にバリが発生することがないため、高い接続信頼性が得られると共に、高い生産性が得られる。本発明の異方導電性コネクターの製造方法によれば、フレーム板とスペーサーとの間に、成形空間に連通する材料溜まりを形成することにより、成形空間内に過剰の量の成形材料が供給されたときには、余剰の成形材料が当該材料溜まりに収容されるため、得られる弾性異方導電膜にバリが発生することが防止される。従って、高い接続信頼性を有する異方導電性コネクターを確実に

かつ容易に製造することができる。本発明のプローブ部材によれば、上記の異方導電性コネクターを有するため、検査対象である回路装置の被検査電極のピッチが小さいものであっても、当該回路装置に対する位置合わせおよび保持固定を容易に行うことができ、しかも、各被検査電極に対して高い接続信頼性が得られる。本発明の回路装置の電気的検査装置によれば、上記の異方導電性コネクターを有するプローブ部材を介して、検査対象である回路装置の被検査電極に対する電気的接続が達成されるため、被検査電極のピッチが小さいものであっても、当該回路装置に対する位置合わせおよび保持固定を容易に行うことができ、しかも、各被検査電極に対する高い接続信頼性が得られる。本発明の導電接続構造体によれば、上記の異方導電性コネクターを介して電気的に接続されてなるため、高い接続信頼性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る異方導電性コネクターの一例を示す平面図である。

【図 2】図 1 に示す異方導電性コネクターの一部を拡大して示す平面図である。

【図 3】図 1 に示す異方導電性コネクターにおける弾性異方導電膜を拡大して示す平面図である。

【図 4】図 1 に示す異方導電性コネクターにおける弾性異方導電膜を拡大して示す説明用断面図である。

【図 5】弾性異方導電膜成形用の金型に成形材料が塗布されて成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 6】弾性異方導電成形用の金型をその一部を拡大して示す説明用断面図である。

【図 7】フレーム板の上面および下面の各々に、スペーサーを介して図 5 に示す金型の上型および下型が配置された状態を示す説明用断面図である。

【図 8】金型の上型と下型の間に、目的とする形態の成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 9】図 8 に示す成形材料層にその厚み方向に強度分布を有する磁場が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 10】本発明に係る異方導電性コネクターの他の例を一部を拡大して示す説明用断面図である。

【図 11】図 10 に示す異方導電性コネクターの製造において、金型の上型と下型の間に、目的とする形態の成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 12】図 11 に示すスペーサーの構成を示す説明用断面図である。

【図 13】本発明に係る回路装置の電気的検査装置の一

例における構成を示す説明用断面図である。

【図 14】本発明に係るプローブ部材の一例における要部の構成を示す説明用断面図である。

【図 15】本発明に係る導電接続構造体の一例における構成を示す説明用断面図である。

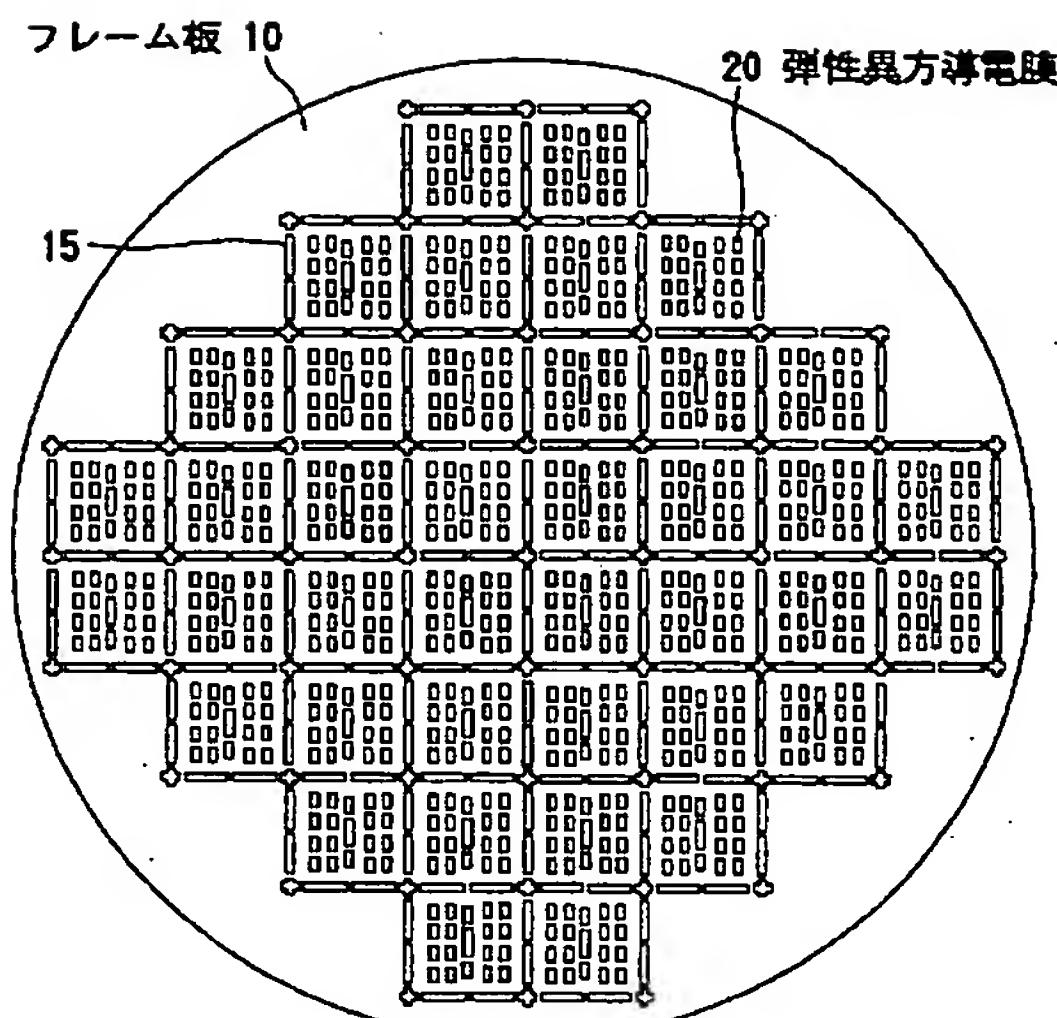
【図 16】図 15 に示す導電接続構造体における異方導電性コネクターを示す平面図である。

【図 17】従来の異方導電性コネクターを製造する工程において、金型内にフレーム板が配置されると共に、成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

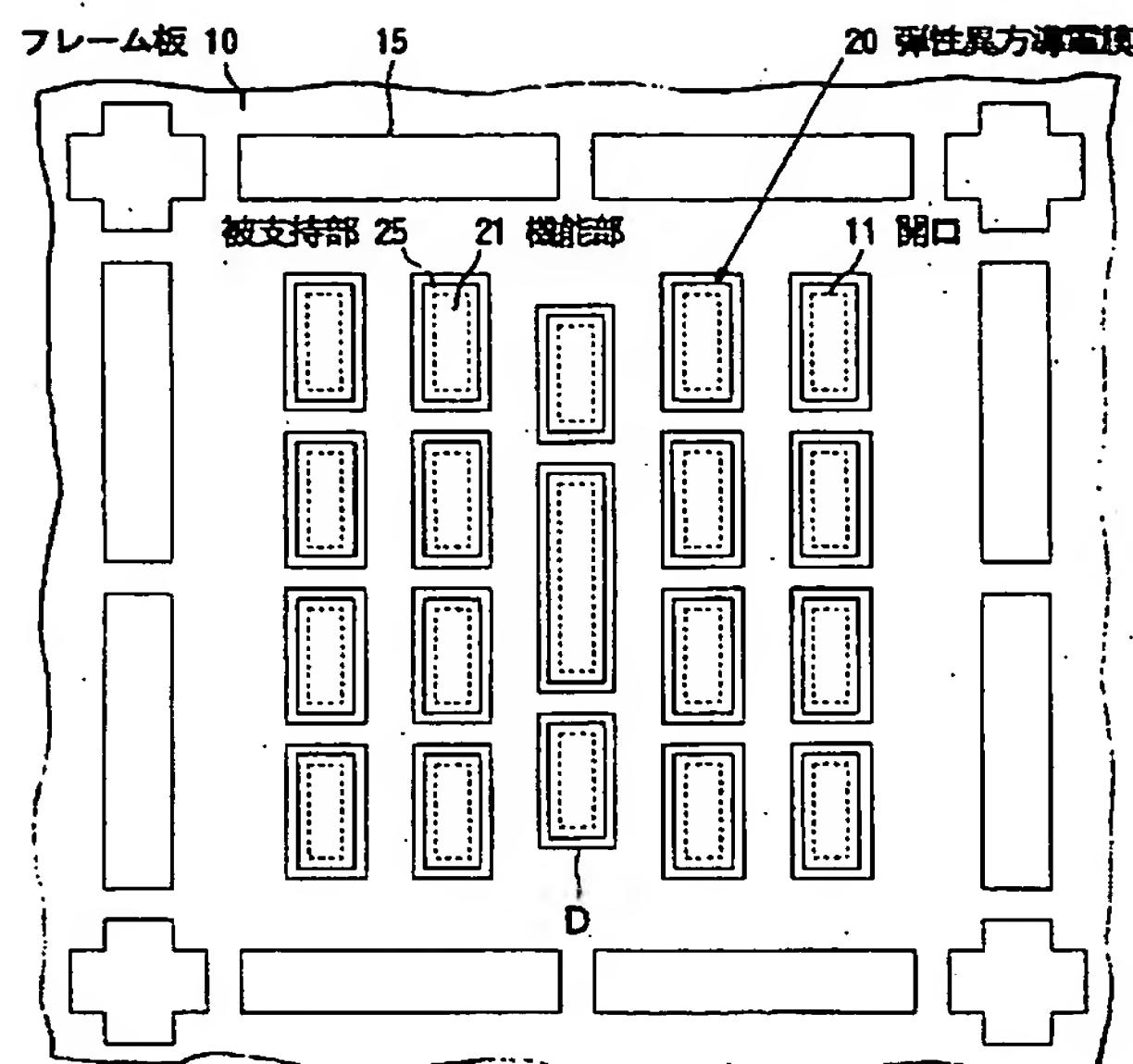
【符号の説明】

10	1 プローブ部材	2 異方導電性コネクター
	3 加圧板	4 ウエハ載置台
	5 加熱器	6 ウエハ
	7 被検査電極	10 フレーム板
20	11 開口	12 開口縁部
	13 肉薄部	15 孔
	16 位置決め孔	20 弾性異方導電膜
	20A 成形材料層	21 機能部
30	22 導電部	23 絶縁部
	24 突出部	25 被支持部
	30 検査用回路基板	31 検査電極
	41 絶縁性シート	40 シート状コネクター
	42 電極構造体	43 表面電極部
	44 裏面電極部	45 短絡部
	50 電子部品	51 電極
	52 固定部材	55 回路基板
	56 電極	57 位置決め用孔
	60 金型	61 上型
40	62 基板	63 強磁性体層
	64 非磁性体層	64a 凹所
	65 下型	66 基板
	67 強磁性体層	68 非磁性体層
	68a 凹所	
	70, 75 スペーサー	71, 76 開口
	72, 77 肉薄部	D, E 段差
	P 導電性粒子	S 成形空間
	T 舌状部	W 材料溜まり
	80 上型	81 強磁性体層
	82 非磁性体層	83 下型
	84 強磁性体層	85 非磁性体層
	86, 88 スペーサー	87, 89 開口
	90 フレーム板	91 開口
	95 成形材料	

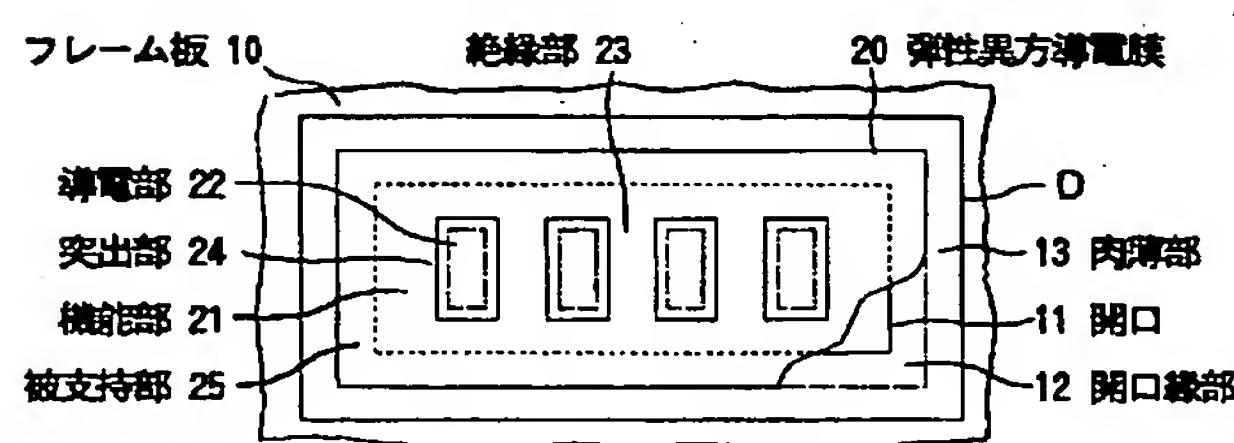
【図 1】



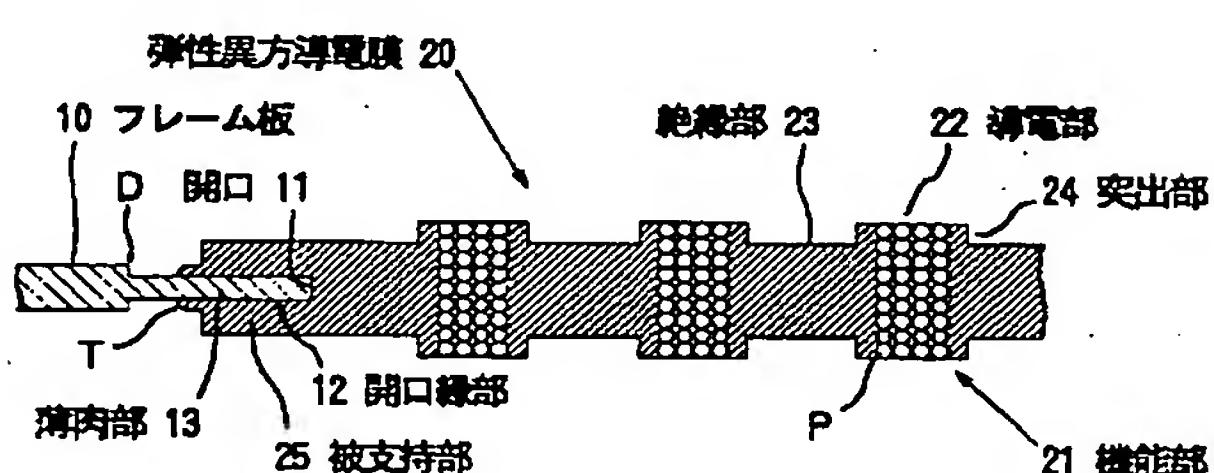
【図 2】



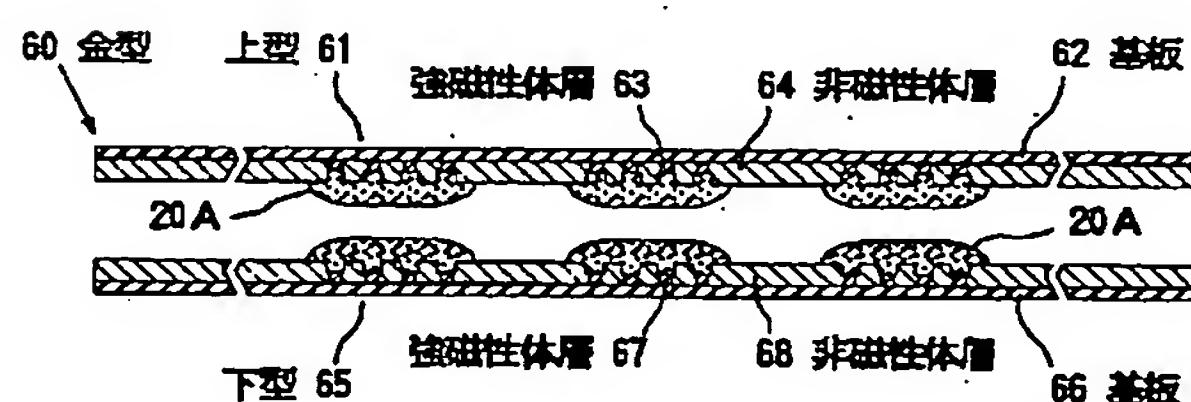
【図 3】



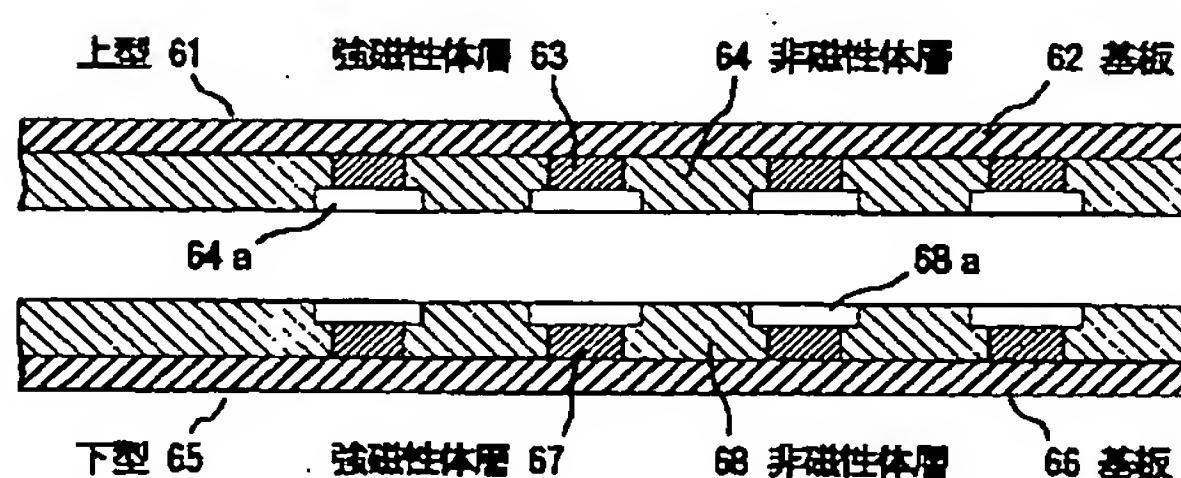
【図 4】



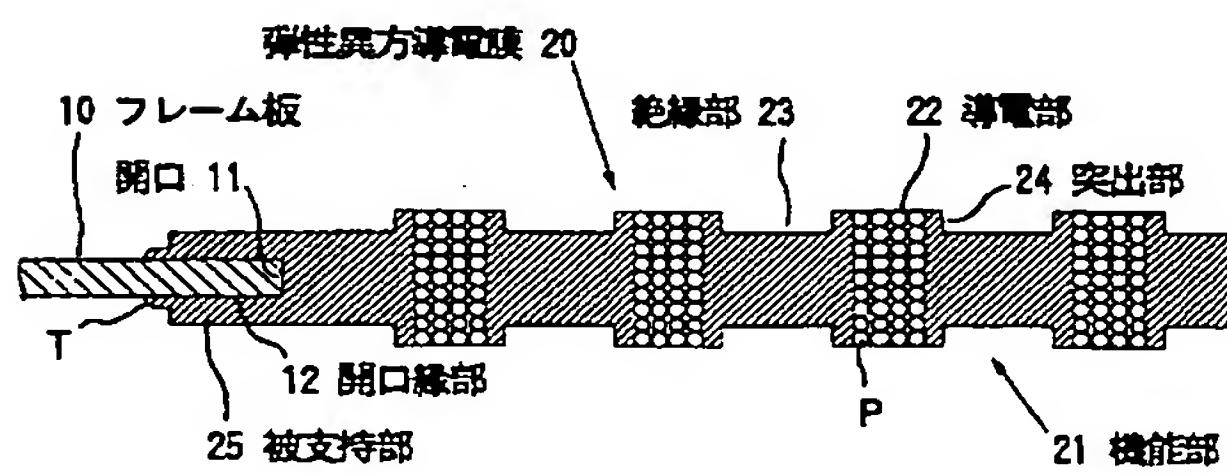
【図 5】



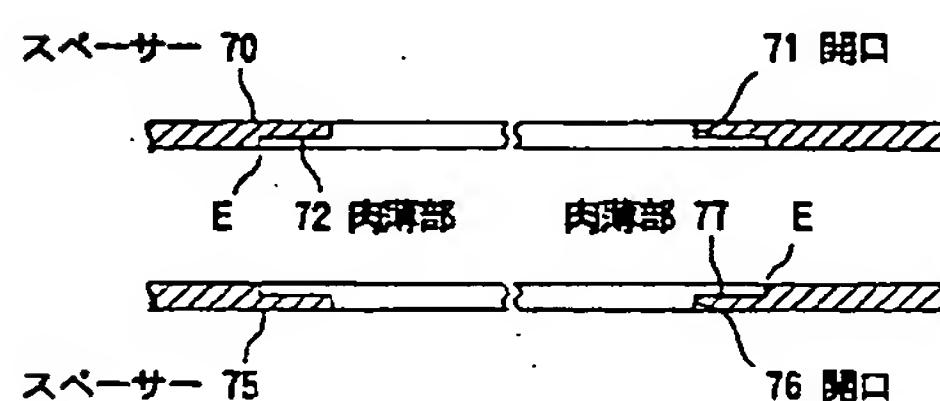
【図 6】



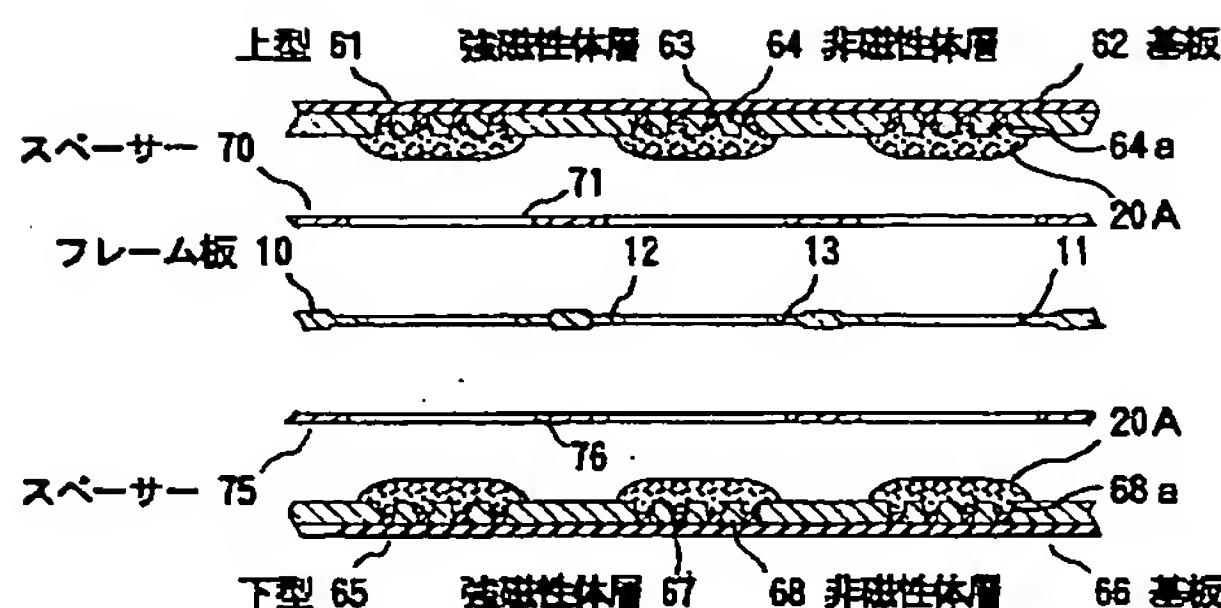
【図 10】



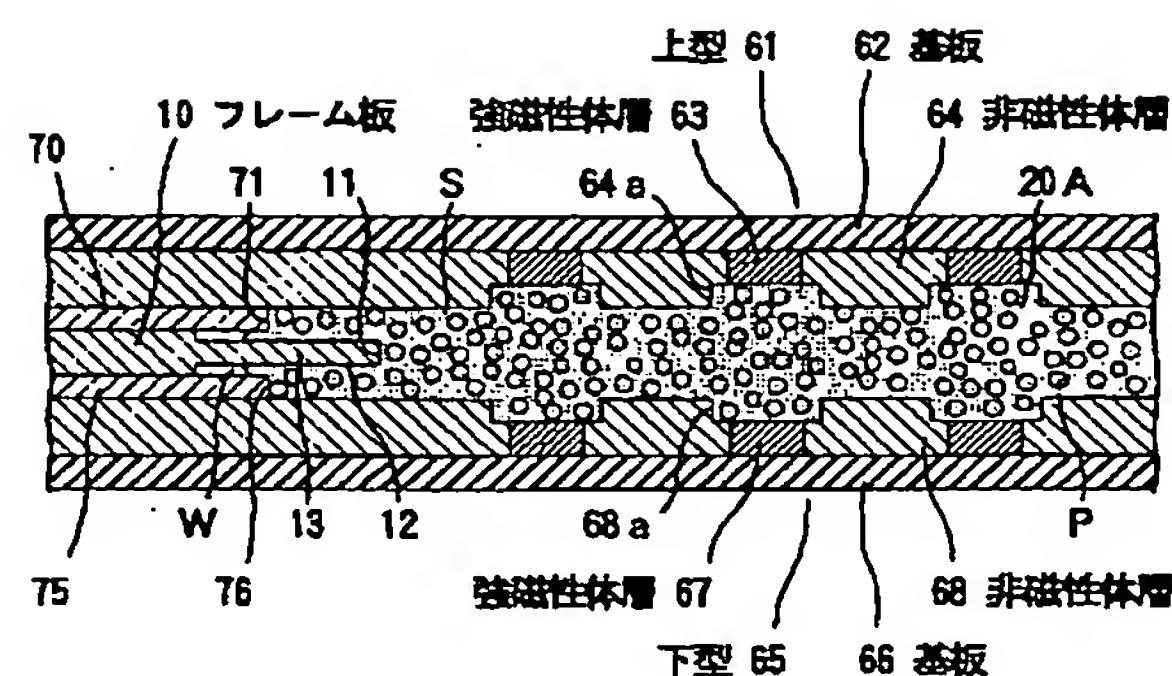
【図 12】



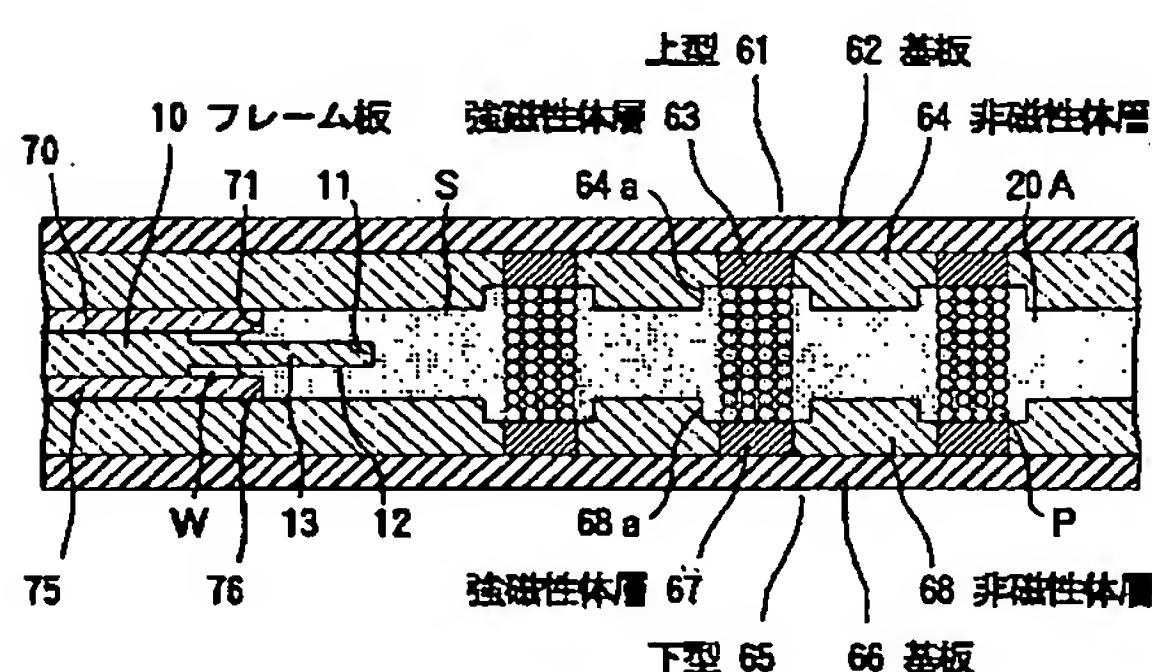
【図 7】



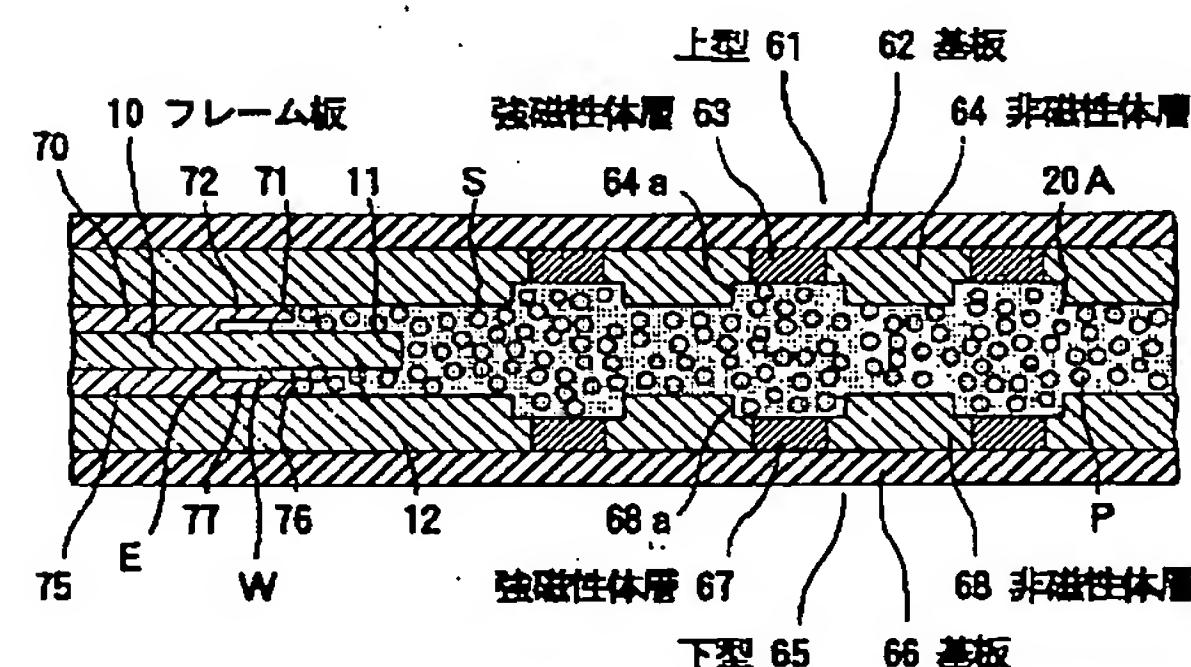
【図 8】



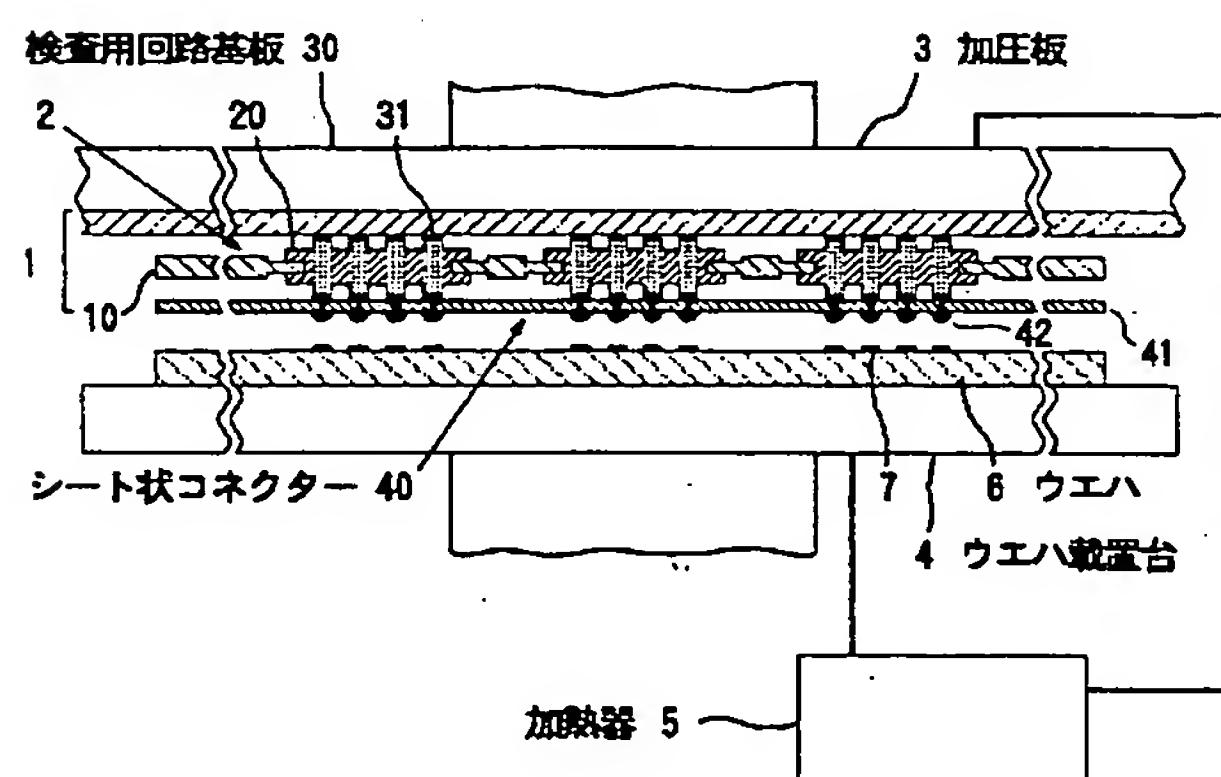
【図 9】



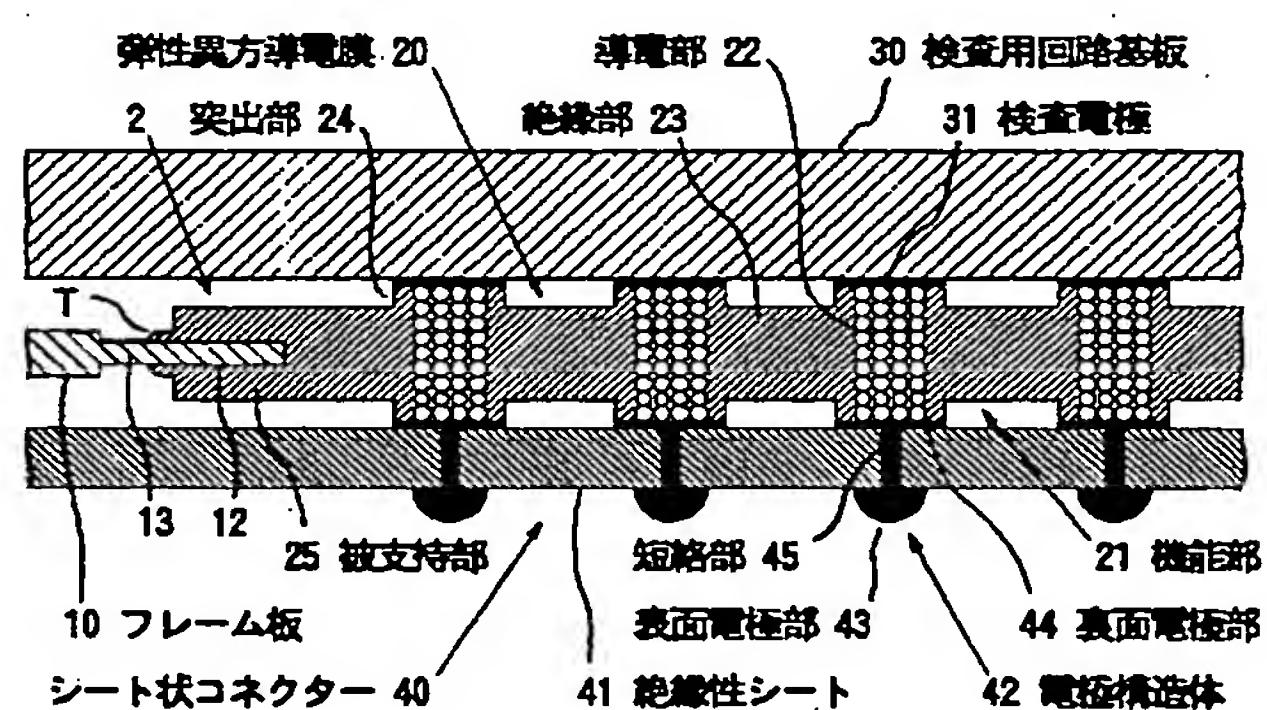
【図 11】



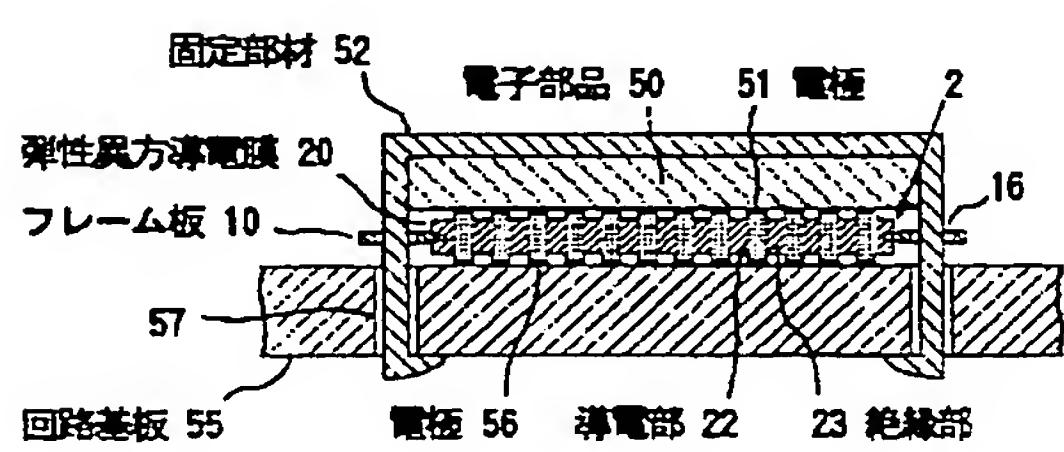
【図 13】



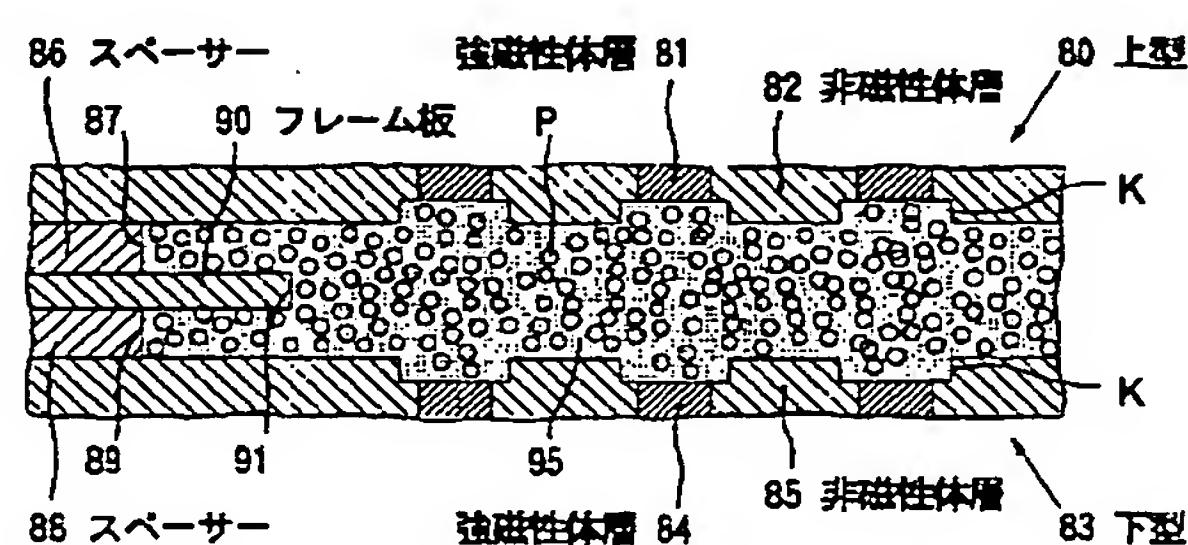
【図 14】



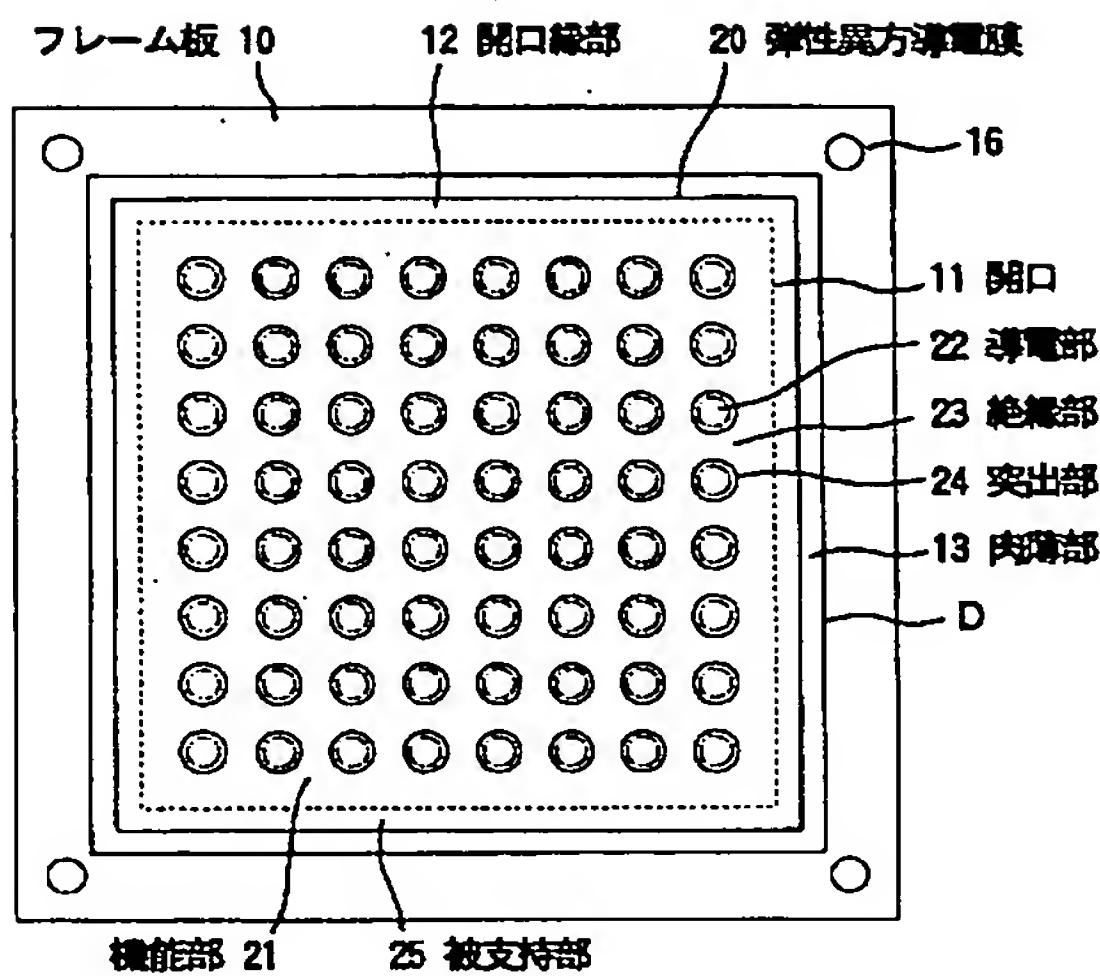
【図 15】



【図 17】



【図16】



フロントページの続き

(51) Int.CI. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク (参考)
G 0 1 R 31/28		H 0 1 L 21/66	B 5 E 0 5 1
H 0 1 L 21/66		H 0 1 R 13/24	
H 0 1 R 12/16		43/00	H
13/24		23/68	3 0 3 E
43/00		G 0 1 R 31/28	K

F ターム(参考) 2G003 AA01 AA04 AA07 AA10 AB01  
AD01 AG07 AG08 AG12  
2G011 AA16 AA21 AB06 AB08 AB10  
AC14 AE01 AE02 AE03 AF07  
2G132 AA20 AB01 AB14 AF01 AK03  
AL03  
4M106 AA01 BA01 DD09  
5E023 AA04 AA05 AA16 AA18 BB22  
BB28 BB29 CC02 CC22 CC26  
DD26 EE18 FF07 HH05 HH06  
HH17 HH28  
5E051 BA08 BB01 CA03